

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

01.12– МР. 1854“С” 2025.25.11.004 ПЗ

Терещенко Сергій Володимирович

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ
УДК 631.32.147

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету
Конструювання та дизайну
(назва факультету (НУБ))

(підпис)

(ПІБ)

“ ” _____ 2021 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри
Надійності техніки
(назва кафедри)

(підпис)

(ПІБ)

“ ” _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему

**ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ПЕРЕДНІХ
МОСТІВ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ**

Спеціальність: 133 – галузеве машинобудування

Магістерська програма – обладнання лісового комплексу

Програма підготовки - освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

к.т.н., доц.

Тітова Л.Л.

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доц.

Ружило В.В.

Виконав:

Терещенко С.В.

Київ-2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет конструювання та дизайну

Кафедра надійності техніки

Освітній ступінь: «Магістр»

Спеціальність: 133 – галузеве машинобудування

Магістерська програма: обладнання лісового комплексу

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

Надійності техніки

Новицький А.В.

2020 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ

Терещенку Сергію Володимировичу

1. Тема роботи: “Дослідження технічного стану та розробка технології ремонту передніх мостів вантажних автомобілів”, керівник роботи к.т.н, доц. Ружи́ло **З.В.**, затверджені наказом вищого навчального закладу від “25” листопада 2020 року № 1854 «С».

2. Строк подання студентом роботи – 5.12.2021 р.

3. Вихідні матеріали до виконання роботи:

1. Результати аналізу виробничої діяльності господарства та новітніх технологічних процесів ремонту сільськогосподарських техніки.

2. Типові планування центральних ремонтних майстерень з ремонту сільськогосподарських машин.

3. Типові норми витрати часу на ремонт автомобілів.

4. Завдання кафедри на проектування.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які розробляються):

1. Коротка характеристика господарства розміщення дільниці технічного обслуговування автомобілів

2. Характеристика автомобільного парку Золочівського району

3. Визначення основних виробничих параметрів дільниці технічного обслуговування автомобілів

4. Технологія технічного обслуговування і діагностування ходової частини автомобілів

5. Розробка обладнання для діагностування ходової частини вантажних автомобілів

6. Розрахунок економічного ефекту від запровадження обладнання для діагностування передніх мостів автомобілів

Висновки та пропозиції

Бібліографічний список

5. Перелік графічного матеріалу

6. Презентаційний матеріал

Дата видачі завдання “ 15 ” жовтня 2020 р.

Керівник магістерської роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

НУБІП України

Реферат

Герещенко Сергій Володимирович

Дослідження технічного стану та розробка технології ремонту передніх мостів вантажних автомобілів

НУБІП України

Кваліфікаційна магістерська робота, 84 с. текстової частини, 5 рис., 15 табл., 29 джерел та презентаційний матеріал.

Подана коротка характеристика фінансово – господарського стану ППА

НУБІП України

“Торлиія” на підставі експертної оцінки майна господарства. Проведено аналіз парку вантажних автомобілів Золочівського району, що знаходиться у власності господарств агропромислового комплексу, за марками, моделями та

розташуванням в населених пунктах. Розраховано основні виробничі параметри

НУБІП України

дільниці обслуговування вантажних автомобілів марок: ГАЗ, ЗИЛ, КамАЗ, МАЗ.

Запропоновано технологію технічного обслуговування та діагностування ходової частини автомобілів. Розроблено конструкцію обладнання для діагностування передніх мостів.

Розраховано очікуваний економічний ефект від використання розробленого

НУБІП України

обладнання для діагностування передніх мостів вантажних автомобілів, понад 3200 тис. грн.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

ЗМІСТ

ЗМІСТ 5

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ 7

ВСТУП 8

1. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА РОЗМІЩЕННЯ
ДІЛЬНИЦІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ..... 10

2. ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБІЛЬНОГО ПАРКУ ЗОЛОЧІВСЬКОГО
РАЙОНУ..... 17

2.1. Кількісний та марочний склад автопарків району 17

2.2. Характеристики передніх мостів автомобілів 25

2.3. Основні дефекти осей автомобілів та способи їх усунення 28

2.4. Розвал-сходження 32

3. ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ВИРОБНИЧИХ ПАРАМЕТРІВ ДІЛЬНИЦІ
ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ..... 39

3.1. Розрахунок перспективних обсягів ремонтних та обслуговуючих
робіт..... 39

3.2. Визначення потрібної кількості ремонтних робітників для дільниці
технічного обслуговування..... 44

3.3. Розрахунок такту та фронту робіт..... 47

3.4 Розрахунок площ для розміщення автомобілів під час проведення
ремонту та технічного обслуговування..... 50

4. ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І
ДІАГНОСТУВАННЯ ХОДОВОЇ ЧАСТИНИ АВТОМОБІЛІВ..... 53

5. РОЗРОБКА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ПЕРЕДНІХ
МОСТІВ..... 60

5.1. Основні вимоги і умови придатності автомобілів до діагностування... 62

5.2. Аналіз діагностичного обладнання аналогічного призначення..... 64

5.3 Розробка обладнання для діагностування ходової частини вантажних

автомобілів.....	67
5.3.1. Будова і принцип дії обладнання.....	67
5.3.2. Методика визначення зміщення осей автомобіля.....	69

5.4. Основні джерела забруднення довкілля під час обслуговування та

ремонту автомобілів..... 71

7.4. Основні заходи охорони довкілля для ділянки технічного обслуговування.....	72
---	----

8. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ЗАПРОВАДЖЕННЯ

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ПЕРЕДНІХ МОСТІВ

АВТОМОБІЛІВ..... 74

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ..... 80

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК..... 82

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Умовні позначення
ЗІЛ – марка автомобіля завод ім. Лікачова
НУБІП України

КР – капітальний ремонт
МТП – машинно-тракторний парк
НУБІП України

ПР – поточний ремонт
ГАЗ – марка автомобіля Горківський автозавод
НУБІП України

РОР - ремонтно-обслуговуючі роботи
ОЛК – обладнання лісового комплексу
ЦРМ – центральна ремонтна майстерня
НУБІП України

ТО – технічне обслуговування
РТП – ремонтно – транспортні підприємства
НУБІП України

БРМ – бригадна ремонтна майстерня.
НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

НУБІП України

В умовах реформування економіки аграрного та промислового виробництва в Україні стають автомобільні перевезення більш конкурентно спроможними рф залізничні, що пояснюється незалежністю від державного перевізника, більшою їх оперативністю, уникненням додаткових робіт навантажувально-розвантажувальних, формуванням вантажу довільних партій за рахунок вибору автомобілів потрібної вантажопідйомності.

В країнах Європи Західної з розвинутою економікою частка перевезень, що припадають на транспорт автомобільний, складає 30-80%, а в перевезеннях транспортом наземним цей показник має значення в межах 45...95%. В цих країнах створення розвинутої мережі автомобільних доріг якісних, обладнаних, привело до стрімкого розвитку економічних, комфортабельних, швидкісних автомобілів функціонального призначення різного та параметричного широкого ряду з різними техніко-економічними показниками. Фірми виробники автомобілів разом з тим не лише подбали про їх якість, але і про створення системи технічного сервісу чітко функціонуючої. Це дає змогу на автомобілях застосовувати електронні контролюючі системи, що дають змогу за допомогою підключення до комп'ютерів отримати за час від 20 до 60 хвилин інформацію про технічний стан відповідальних вузлів, агрегатів, спряжень та систем. Бортові комп'ютери дають змогу крім того фіксувати інформацію про порушення режимів роботи вузлів автомобіля, що мали місце під час його експлуатації, зчитується яка під час діагностування.

Аналіз досліджень свідчить, залежно від призначення машини, що, її витрати на придбання, конструкції та умов експлуатації, на обслуговування та заміну і ремонт мостів 6-17% становлять собівартості ремонтно-профілактичних робіт.

Придбання вантажних автомобілів сучасних господарствами агропромислового комплексу України і створення мережі станцій їх обслуговування технічного не є реальним в найближчій перспективі за відсутність потрібних коштів. Слід відзначити хоча, має місце створення в Україні системи підприємств сервісних обслуговування автомобілів фірм Західної Європи в

1. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА РОЗМІЩЕННЯ ДІЛЬНИЦІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

Реформування системи комплексу агропромислового Золочівського району, яке триває біля десяти років, змінило виробничу і економічну ситуацію в районі докорінно. В більшості новостворених господарств утворився дисбаланс між потребою в ремонтно-обслуговувачих роботах і можливістю їх виконання в умовах наявної матеріально-технічної бази та наявного штату працівників. ППА “Горлиця” одне з господарств Золочівського району, що свій виробничий потенціал зберегло з початку реформування агропромислового комплексу. Було господарство “Горлиця” засноване як спілка фермерських господарств (СФГ) в 1996 році. Розташоване господарство в селі Новосілка яке знаходиться від обласного центра м. Львова на відстані 70 км і від районного центру м. Золочева на відстані 17 км. Через територію господарства річка Дністер протікає. Комунікації міжнародних віток нафтопроводу та газопроводу знаходяться на території господарства разом з газоперекачувальною станцією, бурова вишка газо-нафто розвідувальної експедиції розміщена і функціонує. Діяльність господарства виробнича має тваринницько-рослинницьке спрямування, займається виробництвом борошна у власному млині і садівництвом. Розміщені землі господарства в основному на рівнинних ділянках і включають супісчані, чорноземи та глинисті ґрунти. Фінансово-господарський стан господарства найбільш реально можна охарактеризувати на підставі результатів його експертної оцінки майна.

Вартість майна СФГ “Горлиця”, що було представлено для експертної оцінки, в зв’язку із зміною форми господарювання, станом на 1.09.2019 року складала 768 729 грн. (Сімсот шістдесят вісім тисяч сімсот двадцять дев’ять гривень), в тому числі:

- вартість споруд і будівель – 525 494 грн.

- вартість обладнання – 243 235 грн.

Метою проведення експертної оцінки було визначення ринкової залишкової вартості майна СВСГ “Горлиця” для постановки його на баланс у зв’язку із зміною господарювання форми на приватне підприємство. Звіт про проведену оцінку експертну був складений у відповідності до таких вимог нормативних документів:

“Норми професійної діяльності оцінювачів”; “Міжнародних стандартів оцінки”; ДБН 4-16-99 частина 1 “Порядок визначення вартості будівництва”; “Збірник укрупнених показників відновної вартості для переоцінки будівель і споруд”, видання 1977-1978 рр.

В зв’язку із зміною форми господарювання для постановки майна на баланс, експертами визначено було ринкову залишкову вартість об’єктів – тобто вартість таку, яка дорівнює сумі витрат на створення аналогічного об’єкту з матеріалів аналогічних, з аналогічними технологічними і планувальними та архітектурними рішеннями і в такому ж стані технічному як і об’єкт оцінки.

Визначалася вартість обладнання експертами виходячи з вартості на позабіржовому ринку аналогів продаж за даними бізнес пропозиції операторів ринку засобів виробництва (“Привоз” – “Галицькі контракти”, “Бізнесфорум”).

Враховувався при цьому реальний коефіцієнт придатності оцінюваного обладнання.

Ринкова вартість обладнання залишкова визначалася із співвідношення:

$$V_{п} = V_{а} * K_{пр.}, \quad (1.1)$$

де $V_{а}$ – вартість аналога;

$K_{пр.}$ – коефіцієнт придатності об’єкта оцінки.

Для спеціалізованого обладнання, яке вкрай рідко продається і по якому аналоги відсутні на ринку продаж, визначалася залишкова вартість шляхом індексації витрат на його придбання за формулою:

$$V_{л} = V_{пр.} * K_{інд.} \quad (1.2)$$

де $K_{\text{інд}}$ – коефіцієнт конденсації вартості обладнання до додатку № 11 відповідно “Методики оцінки вартості майна під час приватизації”, затвердженої постановою Кабінету Міністрів від 15.08.1997 р. № 962.

Нинкова вартість будівель залишкова визначалася за методом витрат на аналогічної спорудження будівлі в умовах нинішніх з врахуванням технічного стану реального. Цю вартість визначали по формулі:

$$B_0 = B_1 * V * K_{84} * K_{97} * (1 + K_{\text{н.}}) * K_{\text{пр.}} \quad (1.3)$$

де B_1 – вартість одиниці об’єму будівлі – аналога в цінах 1969р.;

V – будівельний об’єм будівлі;

K_{84} – коефіцієнт перерахунку вартості будівництва з цін 1969р. до цін 2015р. згідно з постановою Ради Міністрів СРСР №152 від 30.11.84 р. “Про перехід на нові ціни в будівництві”, $K_{84} = 1,226$;

K_{97} – коефіцієнт перерахунку вартості з цін 1984р. в ціни 2015р. згідно з ДБН-4-16-98, дод. 6, $K_{97} = 1,104$;

$K_{\text{н.}}$ – коефіцієнт надбавок до цін на будівельні роботи, що враховує вплив ринкових факторів в 4 кварталі 2016р. згідно з ДБН-6-16-98, дод. 8, $K_{\text{н.}} = 0,9724$;

$K_{\text{пр.}}$ – коефіцієнт придатності будівлі.

Коефіцієнт індексації визначали за формулою:

$$K_{\text{інд}} = K_{84} * K_{97} * (1 + 0,9724) \quad (1.4)$$

$$K_{\text{інд}} = 1,226 * 1,104 * (1 + 0,9724) = 2,67$$

Визначені вартості майна величини використовуватись можуть при реформуванні підприємства для постановки на баланс, так як стартові ціни під час продажі на біржі майна. В таблиці 1.1 результати експертної оцінки вартості автомобілів господарства подано.

Таблиця 1.1 Результати експертної оцінки автомобільного парку

Марка автомобіля	Рік випуску	Вартість, грн.		
		балансова	залишкова	експертна
ГАЗ 53А	1988	366	367	2418
САЗ-3502	1981	481	481	2531
САЗ-3507	1986	491	492	3246
ЗИЛММЗ 45021	1986	610	610	4062
САЗ-3507	1988	526	526	3452
МАЗ-5549	1987	1024	1025	4792
САЗ-3508	1989	655	656	3654
ГАЗ-5204	1985	273	273	3284
ЗИЛММЗ 45021	1990	595	595	6219
ЗИЛММЗ 554	1992	2899	2174	8793
ЗИЛ 130"В"	1991	2377	1775	6137
САЗ- 3507(молоковоз)	2012	2559	1819	9000
КС 2561 (автокран)	1995	755	755	11062
Москвич 21412-01	1991	585	586	4025
Таврія ЗАЗ	1993	4415	3311	4750
УАЗ-469	1999	5601	4200	3827
Загальна вартість		24202	21141	76247

Бачимо з таблиці 1.1, що залишкова вартість автомобілів від балансової складає 87,34 %, а експертна відповідно – 315,05%. Крім того відзначити слід, що не дивлячись на досить значний термін використання, залишкова вартість у більшості автомобілів прирівнюється до балансової вартості початкової автомобілів.

До експертної оцінки автомобілів аналогічно було проведено експертну оцінку наявної техніки всієї. В таблиці 1.2 результати експертної оцінки вартості тракторів господарства подано.

Таблиця 1.2 Результати експертної оцінки тракторного парку

Марка автомобіля	Рік випуску	Вартість, грн.		
		балансова	залишкова	експертна
T-150K	1996	1418	1418	4690
MT3-180	1993	990	990	1800
ЮМЗ-6ЛС	1983	555	557	1322
ЮМЗ-6КЛ	1986	768	768	1896
MT3-80	1987	634	634	2400
T-40АМС	1987	513	513	2610
T-40АМС	1988	537	536	1167
T-40М	1984	614	614	750
T-25	1998	417	417	1400
MT3-80	1991	953	957	3750
MT3-80Л	2012	5776	4332	4805
MT3-80Л	1999	6047	4535	4800
MT3-80	1998	1002	1002	2803
Загальна вартість		20226	17270	34165

Бачимо з таблиці 1.2, що складає залишкова вартість тракторів 85,39 % від балансової, а експертна відповідно – 168,92 %.

Подано в таблиці 1.3 результати експертної оцінки вартості комбайнів самохідних господарства.

Таблиця 1.3 Результати експертної оцінки вартості самохідних комбайнів

Назва та марка комбайна	Рік	Вартість, грн.		
	випуску	Балансова	Залишкова	Експертна
1	2	3	4	5
Комбайн зернозбиральний Дон 1500 В	1994	1563	1563	4812
Комбайн зернозбиральний Дон 1500 В	1988	1562	1562	5250
Комбайн зернозбиральний Дон 1500 В	1995	2473	1853	9476
Комбайн зернозбиральний САМПО	2012	2832	2124	10208
Комбайн бурякозбиральний КС-6Б	1982	4506	3375	3244
Комбайн бурякозбиральний РКС- 6Б	1992	26253	19690	6892
Силосозбиральний комбайн КСК- 100	1984	3486	2595	8883
Гичкозбиральна машина БМ-6Б	1992	4141	3105	3863
Загальна вартість		16817	35874	52631

Бачимо з таблиці 1.3, що залишкова вартість комбайнів самохідних складає 76,63 % від балансової, а експертна складає відповідно – 112,42 %. За експертною оцінкою вартість тракторів, автомобілів та самохідних комбайнів складає 147042 грн., що 19,12 % загальної вартості майна господарства становить. Вартість решти техніки сільськогосподарської становить 51553 грн, обладнання для механізації тваринницьких ферм – 17199 грн, будівель і споруд комплексу інженерного (майстерні, гаражів, навісів, нафтобази і майданчиків) – 43632 грн. Таким чином прийняти можна, що вартість майна для виконання робіт механізованих і техніки обслуговування становить 259424 грн., або 33,75 % загальної вартості майна господарства.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБІЛЬНОГО ПАРКУ ЗОЛОЧІВСЬКОГО РАЙОНУ

2.1. Кількісний та марочний склад автопарків району

Станом на 1 вересня 2017 року на території Золочівського району зареєстровано 1763 автомобілі різних класів, типів та призначення.

Серед кількості автомобілів загальної, що належать як фізичним так і юридичним власникам, автомобілі господарств аграрного комплексу складають 457 штук, що становить відповідно 25,86% від загальної чисельності. Для десяти останніх років характерним є те, що чисельність

автомобілів парку у власності виробників сільськогосподарських змінювалася в значних межах і за цей період зменшилася у порівнянні з 2007 в 2,71 рази. Зміну чисельності автомобільного парку виробників сільськогосподарських можна простежити за допомогою поданої на

рисунок 2.1 діаграми

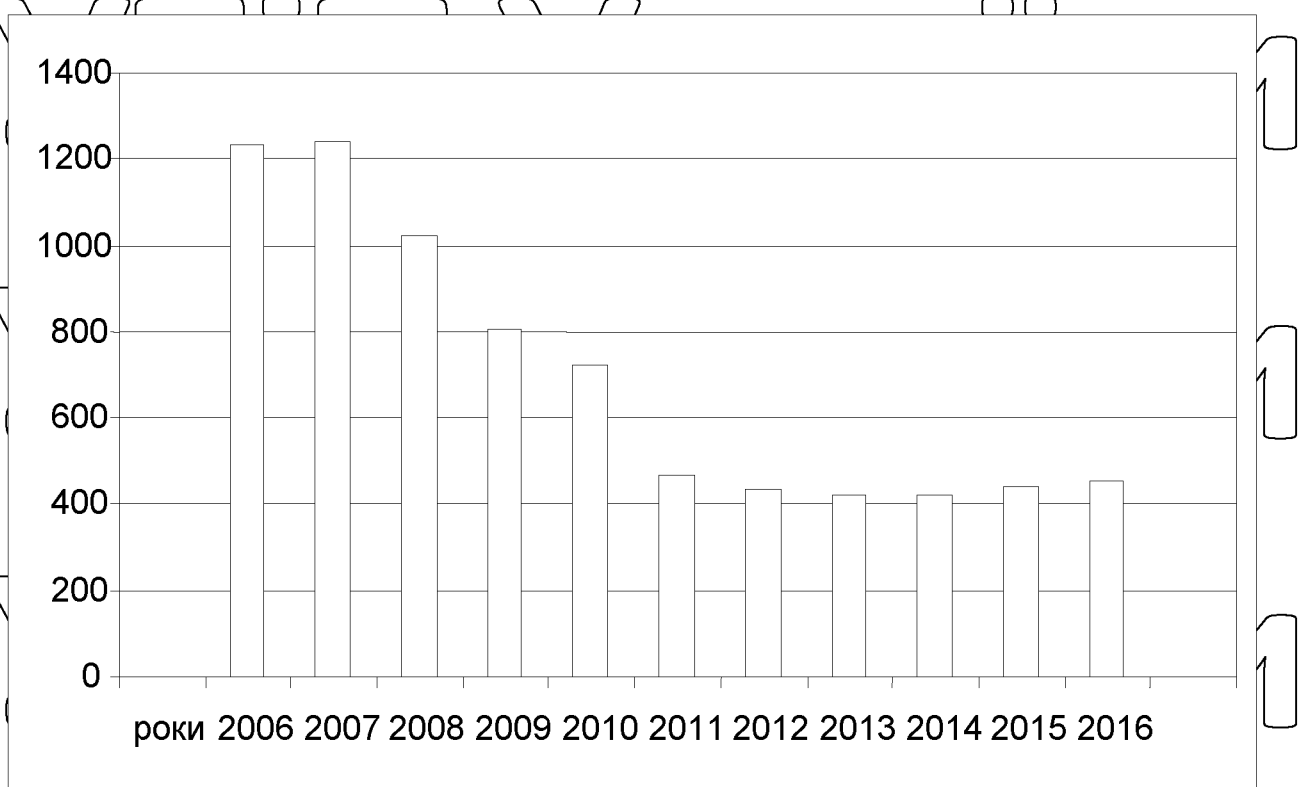


Рис. 2.1 Динаміка зміни чисельності автомобільного парку в господарствах Золочівського району

З зображеної на рисунку 2.1 діаграми бачимо, що з 2007 до 2012 роки мало місце стрімке зменшення чисельності автомобілів в господарствах аграрного комплексу району, а починаючи з 2013 року має місце тенденція збільшення щорічної кількості автомобілів на 3-6%.

Подано в таблиці 2.1 наявність автомобілів у господарствах та населених пунктах району.

Таблиця 2.1 Розміщення автомобілів виробників сільськогосподарських в населених пунктах Золочівського району станом на 01.09.2018 року

Назва села	Назва господарства	Наявність автомобілів		
		всього	вантажні	легкові
1	2	3	4	5
Бабино	ПДФ "Стривігор"	24	2	4
Бісковичі	ТзОВ "Бісковицьке"	12	8	4
Бережниця	ПАФ "Мрія"	11	9	1
Блажів	ДПВСГП "Самбірський цукровий завод"	7	5	2
Ваньковичі	ТзОВ "Ваньковичі"	11	8	3
Вільшаник	ТзОВ "Верховина"	17	13	3
Велика Білина	СФК "Кільгана"	4	3	1
Верхівці	ППА "Золотий колос"	6	4	2
Викоти	ППА "Викотівське"	7	5	2
Воля-Баранецька	ПАФ "Промінь"	12	10	3
Вошанці	ПАФ "Вошанківське"	20	15	4
Воютичі	ПАФ "Хлібодар"	6	6	-
Гординя	ППА "Гординянська"	15	13	3
Городище	ВАТ "Самбірський "Агросервіс"	4	3	1

продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
Дубляни	СФГ "Дублянське"	17	14	4
Задністриани	ТзОВ "Галичина"	11	7	3
Колбаєвичі	СФГ "Надія"	5	3	2
Конюшки королівські	ФГ "Русиняка"	12	10	3
Корналовичі	ПАФ "Корналовицьке"	11	8	2

Корничі	ПАФ "Корницьке"	5	4	1
Кульчиці	ФГ "Гута"	11	9	2
Купновичі	ТзОВ "Купновицьке"	4	3	1
Луки	СФГ "Пролісок Цапара"	27	18	3
Мала-Білина	ПНА "Галичина"	42	30	1
Михайлевичі	СФГ "Роса"	19	12	3
Монастирець	ППА "Прикарпаття"	13	11	3
Никловичі	ППА "Никловицьке"	14	11	3
Новий-Острів	ТзОВ "Новоострівське"	9	7	2
Новосілки	СФГ "Павлуша"	21	18	4
Озерне	ТзОВ "Хлібороб"	16	11	3
Озимина	ППА "Озиминська"	11	4	1
Орховичі	ТзОВ "Орховичі"	8	6	1
Підгайчики	ТзОВ "Підгайчицьке"	7	4	3
Погірці	ТзОВ "Погірцівське"	14	13	2
П'яновичі	ППА "Лани"	10	7	3
Ралівка	ФГ "Залоги"	14	10	2
Роздільне	СФГ "Вишенька"	14	9	3
Чайковичі	ТзОВ "Чайковицьке"	3	3	2
	ТзОВ "Дністрянка"	9	7	2

продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
Чернихів	МПП "Оріон"	7	7	1
Чуква	ТзОВ "Чуквянське"	21	12	1
Шептичі	ППА "Шептицьке"	9	7	2
Всього		457	362	94

Як бачимо з таблиці 2.1, що 16 господарств (38,08%) має парк менший 10 автомобілів, 23 господарства мають парк від 11 до 20 автомобілів (53,39%) і лише в чотирьох господарства (9,51%) є більше 20 автомобілів. З кількості загальної автомобілів у господарствах району складають вантажні 79,5%.

Для організації роботи дільниці міжгосподарської діагностування технічного обслуговування та ремонту автомобілів знати потрібно їх номенклатуру за моделями окремими. Виникає така потреба тому, що моделей ряд машин однієї і тієї ж марки бути можуть за будовою зовсім відмінні і не мати взаємозамінних агрегатів та вузлів. Це, наприклад, стосується моделей ГАЗ-66, ГАЗ-51 та ГАЗ-53, а також ЗИЛ-157, ЗИЛ-163 та ЗИЛ-131 і інших багатьох моделей. Крім того знати потрібно територіальне розміщення автомобілів в пунктах населених району, щоб вибрати взаємних зв'язків стратегію між замовниками і дільницею проєктованою, можливість транспортування автомобілів на дільницю врахувати, а також мобільних технічних засобів для виконання в умовах господарств робіт замовників використання. На підставі схеми карти розміщення автомобілів в пунктах населених району можна буде схеми маршрутів руху мобільних підрозділів дільниці технічного обслуговування розробити, узгодивши попередньо з потенційними замовниками види надаваних обслуговуючих, діагностичних, та ремонтних робіт і місця їх виконання безпосереднього. В таблиця 2.2. дані приведені про наявність вантажних автомобілів марок основних в населених пунктах Золочівського району.

Таблиця 2.2 - Наявність вантажних автомобілів основних марок в населених пунктах Волочівського району

Населений пункт	Марка автомобіля						Разом
	ГАЗ	ЗИЛ	МАЗ	КрАЗ	Урал	КамАЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8
Бабино	9	2	6	-	-	4	20
Бісковичі	4	2	1	-	-	1	8
Бережниця	2	1	4	1	-	1	9
Блажів	4	-	1	-	-	-	5
Ваньковині	2	1	3	-	-	1	8
Вільшаник	5	1	4	-	-	4	15
Велика Білина	1	1	1	-	-	-	3
Верхівці	2	1	-	-	-	1	4
Висоти	1	3	1	-	-	-	4
Воля-Баранецька	3	2	4	1	-	1	10
Вощанці	4	3	5	1	1	2	15
Воютичі	2	2	1	-	-	1	6
Гординя	6	4	1	-	-	-	11
Городище	3	-	-	-	-	-	3
Дубляни	9	4	-	-	-	1	14
Задністрияни	3	2	1	-	-	1	7
Колбаєвичі	1	1	1	-	-	-	3
Коплюшки корол.	2	2	3	2	-	2	11
Корналовичі	5	2	1	-	-	1	9
Корничі	1	1	1	-	-	1	4
Кульчиці	4	2	2	-	-	1	9
Купиновичі	2	-	1	-	-	-	3
Луки	6	3	3	1	2	4	19

продовження таблиці 2.2

	1	2	3	4	5	6	7	8
Мала-Білина	1	1	1	-	-	-	-	3
Михайлевичі	3	2	4	-	2	1	12	
Монастирець	4	2	2	1	1	-	10	
Никловичі	4	2	3	-	-	1	10	
Новий-Острів	-	2	3	-	1	1	7	
Новосілки	6	2	5	1	2	2	18	
Озерне	1	3	3	1	1	2	11	
Озимина	1	2	1	-	-	-	4	
Орховичі	2	1	2	1	1	1	7	
Підгайчики	3	1	-	-	-	-	4	
Погірці	2	1	3	2	2	3	13	
П'яновичі	2	2	1	-	-	2	7	
Рамівка	5	3	1	-	-	2	11	
Роздільне	2	3	2	1	-	1	9	
Чайковичі	2	1	-	-	-	-	3	
	4	1	1	-	-	1	7	
Чернихів	3	1	1	-	-	2	7	
Чуква	4	2	2	1	1	3	13	
Шептичі	3	1	2	-	-	1	7	
Всього	132	73	81	12	15	50	363	

З таблиці 2.2 бачимо, максимальну частку складають автомобілі марки ГАЗ – 36,35%, МАЗ – 22,32 %, ЗИЛ – 20,12%, КамАЗ – 13,74 %, а автомобілі марок Урал та КраЗ складають відповідно лише 3,30% та 4,12%. Тому й далі, в розрахунках, ми будемо до уваги приймати, що доцільно на проєктованій ділянці буде проводити обслуговування,

діагностування, та ремонт автомобілів марок МАЗ, ГАЗ, ЗИЛ та КамАЗ, розподіл за моделями яких подано в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 Розподіл автомобілів ЗИЛ, ГАЗ, КамАЗ та МАЗ за основними моделями

1 Модель автомобіля	2 Кількість автомобілів	3 Частка автомобілів %	
		3 Відносно марки	4 Відносно парку
ГАЗ 33021	11	8,32	3,26
ГАЗ 33023	14	10,60	4,16
ГАЗ 4301	2	1,51	0,59
ГАЗ 51	4	3,02	1,19
ГАЗ 52	15	11,36	4,45
ГАЗ 5201	5	3,74	1,49
ГАЗ 5204	7	5,30	2,08
ГАЗ 53	26	19,68	7,74
ГАЗ 5312	10	7,57	2,97
ГАЗ 53А	8	6,06	2,38
ГАЗ 53Б	4	3,04	1,19
ГАЗ 66	13	9,84	3,88
ГАЗ 93М	2	1,51	0,59
ГАЗ-САЗ 3507	5	3,78	1,49
ГАЗ-САЗ 3502	6	4,53	1,78
<i>Разом по марці</i>	132	100	39,28
ЗИЛ 130	12	16,44	3,57
ЗИЛ 131	7	9,58	2,08
ЗИЛ 133	3	4,10	0,89
ЗИЛ 157	5	6,84	1,49
ЗИЛ 164	2	2,75	0,59
ЗИЛ 431410	8	10,96	2,38

ЗИЛ 4316	3	4,11	0,88
ЗИЛ 4331	2	2,73	0,59

ЗИЛ 433360	2	2,74	0,59
ЗИЛ 441510	13	17,86	3,86
ЗИЛ 45021	3	4,11	0,89
КамАЗ 53208	6	12,00	1,78
КамАЗ 53212	3	6,00	0,89
ЗИЛ-ММЗ 555	2	2,74	0,59

<i>Разом по марці</i>	73	100	21,73
КамАЗ 4310	6	12,00	1,78
КамАЗ 5320	16	32,00	4,76
ЗИЛ-ММЗ 4502	8	10,95	2,38
ЗИЛ-ММЗ 554	3	4,11	0,89
КамАЗ 5410	8	16,00	2,38
КамАЗ 54112	2	4,00	0,59
КамАЗ 55102	6	12,00	1,78
КамАЗ 5511	3	6,00	0,89

<i>Разом по марці</i>	50	100	17,88
МАЗ 500	19	23,46	5,65
МАЗ 6303	3	3,70	0,89
МАЗ 5551	2	2,47	0,59
МАЗ 54323-032	1	1,23	0,29
МАЗ 5432	2	2,47	0,59
МАЗ 54323	4	4,94	1,19
МАЗ 504В	3	3,70	0,89

МАЗ 5549	11	13,58	3,27
МАЗ 64229	1	1,23	0,29
МАЗ 5349	6	7,41	1,78

продовження таблиці 2.3

1	2	3	4
МАЗ 5334	13	16,05	3,87
МАЗ 5335	16	19,75	4,76
Разом по марці	81	100	24,11
Всього	336		100

З таблиці 2.3 бачимо, що моделями найбільш розповсюдженими

автомобілів серед своїх марок є наступні: ГАЗ – 53 (19,68%); ЗИЛ – 441510 (17,82%); КамАЗ - 5320 (32,01%); МАЗ – 500 (23,43%).

2.2. Характеристики передніх мостів автомобілів

Балки передніх мостів виготовляють в автомобілях ЗИЛ3307 зі сталі 45, НВ241...285, у ГАЗ-5204 – зі сталі 30Х, НВ 269...302. При наявності тріщин і відколів будь-якого характеру балку переднього мосту бракують. Згин і скручування перевіряють на спеціальному стенді (допустимий прогин у горизонтальній площині $\pm 1,5^\circ$, у вертикальній площині $\pm 30g$, допустиме скручування $\pm 1,5^\circ$) і при необхідності балку правлять у холодному стані. До перевірки і виправлення на балці зачищають забоїни на торцях отворів під шворінь і площадки під ресори. При згині та скручуванні, які не піддаються виправленню, балку переднього мосту бракують. Зношені отвори під виступи, що центрують, ресори відновлюють постановкою ДРД: їх розсвердлюють і розгортають до $\varnothing 15 \pm 0,020$ мм на глибину 15 мм, потім запресовують втулки врівень з основним металом і свердлять у них отвір $\varnothing 11,0$ мм на глибину 8,0 мм. Зношені площадки під ресори фрезерують на вертикально-фрезерному верстаті 615 торцевою фрезою $\varnothing 200$ мм із вставними ножами, виготовленими зі сплаву Т15К6. При товщині

площадки (розмір б) менш 14,5 мм балку бракують. Оскільки площадки під ресори є базовими поверхнями при усуненні майже всіх дефектів балки, їх відновлюють у першу чергу. Зношування отворів під стрем'янки закріплення ресор усувають

постановкою ДРД із розгортанням їх під розмір робочого креслення. Зношування бобишки по висоті усувають фрезеруванням торців на спеціальному фрезерному верстаті, на якому й розточують отвір під шворінь. При розмірі бобишки менш 89,0 мм балку бракують. Зменшення висоти компенсують при складанні постановкою регулювальних шайб трьох ремонтних розмірів (0,50; 1,0; 2,0 мм). Зношені отвори

під шворінь відновлюють постановкою ДРД за наступною технологією: отвір розточують до $\varnothing 44+0,050$ мм, в нього запресовують втулку так, щоб радіусна канавка збіглася з отвором під клин. Запресовану втулку розточують під розмір робочого креслення ($\varnothing 38+0,039$ мм) і підрізають торець бобишки із двох сторін «як чисто». При товщині стінки бобишки (розмір а) у середній її частині менше 8,0 мм

балку бракують. Зношені отвори під клин шворня обробляють до одного з ремонтних розмірів і маркують фарбою на поверхні Г (перший ремонтний розмір $\varnothing 14,5+0,120$ – зеленою, другий ремонтний розмір $\varnothing 15,0+0,120$ – блакитною). При складанні встановлюють клин відповідного ремонтного розміру. Деформовану і

виправлену балку передньої осі контролюють за допомогою пристрою відповідно до технічних умов. Наприклад, нормальний поздовжній нахил шворня автомобіля ГАЗ-5204 становить $2^{\circ}40'$, поперечний нахил – 8° . Згин балки в горизонтальній площині не повинний бути більшим $\pm 1,5^{\circ}$, вертикальної площини – $\pm 0,5^{\circ}$;

допустиме скручування – $\pm 1,5^{\circ}$. Рис. 14.111 - Схема контролю балки передньої осі

на згин і скручування з використанням пристрою : 1 – лежача; 2 – балка; 3 – шворінь-калібр; 4 – вилка з призмами; 5 – вісь; 6 і 9 – стрілки; 7 і 10 – шкали; 8 і 11 – труби. Відновлена балка переднього мосту повинна відповідати наступним

технічним вимогам: - неперпендикулярність поверхонь Б і Д відносно осі поверхні Е не більше 0,20 мм; - відхилення від положення в одній площині поверхні В

повинне бути не більше 1,0 мм. Поворотні цапфи (рис.14.112) виготовляють у автомобілів ЗИЛ-3307 зі сталі 40Х, ІВ 241...285, у ГАЗ-5204 – зі сталі 35Х, ІВ 269...321. Основні дефекти поворотних цапф наведені в табл. 14.18. При наявності

обломів і тріщин будь-якого характеру поворотні цапфи бракують. Зношування конусних отворів під важелі поворотної цапфи визначають введенням в отвір конусного калібру з конусністю 1:8 малим діаметром 35,0 мм. Стан отвору

визначають на фарбу, по відстані між торцями калібру й деталі: якщо площа плям контакту при перевірці на фарбу менш 70%, то отвір відновлюють; якщо розбіжність торців перевищує 1,50 мм – поворотні цапфи бракують. Відновлення отворів здійснюють розгортанням конусними розгортками. Перед відновленням цапф перевіряють стан центрових фасок і при необхідності їх правлять. Рис. 14. 112

- Основні дефекти поворотної цапфи автомобіля ЗИЛ-3307. Зношування отворів під

втулки шворня усувають обробкою під ремонтні розміри ($\varnothing 41,25+0,050$, $41,50+0,050$ мм) з наступною постановкою втулок ремонтного розміру. Зношені отвори у втулках під шворнінь відновлюють заміною втулки з наступною обробкою

під розмір робочого креслення. При запресовуванні втулки її варто встановлювати

відкритими кінцями канавок для змащення нагору. Отвори для змащення у втулках

і в поворотній цапфі повинні бути сполучені. При перевірці стрижень $\varnothing 7$ мм повинен проходити через отвори в цапфі й втулці. Після запресовування втулки

обробляють протягуванням. Зношування шийок під сальник та внутрішній і

зовнішній підшипники усувають хромуванням (при зношуванні менш 0,15 мм) або

залізенням (при зношуванні більше 0,15 мм) з наступним шліфуванням під розмір

робочого креслення. Таблиця 14.18 Дефекти поворотної цапфи Різь під гайку

відновлюють наплавленням з наступним нарізуванням різі по робочому кресленню.

Наплавлення здійснюють вібродуговим способом на установці УАНЖ-6 НИИАТ

без охолодної рідини до $\varnothing 42$ мм шільним круговим швом при режимах:

електродний дріт $\varnothing 1,6$ мм, сила струму 160 А, напруга 15 В, швидкість подачі дроту

1,0...1,3 м/хв., крок наплавлення 3,0 мм/об, частота обертання деталі 5 об/хв., або

ручним електродуговим зварюванням електродами УОНИ 13/55 або ОММ-5. Потім

наплавлену поверхню обробляють на токарному верстаті та фрезерують лиску на

нарізному кінці. Оброблений нарізний кінець поворотної цапфи нагрівають у

соляній ванні на протязі 30 хв. до температури 860°C , витримують 15 хв, потім

охолоджують на повітрі та промивають 5% розчином соди при температурі 80...90

°С; далі зачищають заусенці й проганяють різні плашками по всій довжині. Зношування вушка під бобишку балки переднього мосту усувають фрезеруванням торців «як чисто» з наступною постановкою регулювальних шайб ремонтного розміру при складанні. При зношуванні вушка більше 113,0 мм поворотну цапфу

бракують. Після відновлення поворотна цапфа повинна відповідати наступним технічним вимогам: – вісь отворів під втулки шворня повинна бути нахилена у бік поздовжньої осі автомобіля під кутом $9^\circ \pm 15'$; – торцеве биття поверхні Б при установці в центрах не більше 0,025 мм; – радіальне биття поверхні Г відносно

поверхні В не більше 0,030 мм; – овальність і конусність поверхні Г не більше 0,008 мм, а поверхні В не більше 0,010 мм; – шорсткість поверхонь А, Б, У та Г повинна відповідати 7а класу ($Ra=1,0$ ч $1,25$). Шворні поворотних цапф (рис. 14.113) виготовляють у автомобілів ЗИЛ-3307 зі сталі 18ХГТ, HRC 56...62, у ГАЗ-5204 – зі сталі 50, HRC 57...60. Рис. 14.113 - Основні дефекти шворня автомобіля ЗИЛ-3307.

Основні дефекти: тріщини 1, при наявності яких шворнів бракують; зношування по діаметру 2, при якому шворнів відновлюють хромуванням або залізненням з наступним шліфуванням під розмір робочого креслення. Шорсткість поверхні А шворня після відновлення повинна відповідати 7а класу ($Ra=1,0...1,25$).

2.3. Основні дефекти осей автомобілів та способи їх усунення

Основні дефекти переднього (неведучого) моста; порушений натяг підшипників ступиць коліс, погнутість балки мосту, поворотних важелів, зношування посадкового місця під шкворень, самих шворнів та їх втулок, посадочних місць під підшипники поворотних цапф. Знос та деформація деталей переднього мосту порушують установку передніх коліс, викликають одностороннє зношування шин, ускладнюють управління автомобілем.

Регулювання підшипників ступиць коліс вантажних автомобілів перевіряють при гальмівному барабані, що вільно обертається (не

повинно бути зачеплення гальмівних колодок). Регульовальну гайку маточини затягують ключем вщент зусиллям однієї руки і відпускають на три-чотири прорізи коронки в автомобілях ГАЗ і на 1/5 обороту в автомобілях ЗІЛ до збігу з отвором для шплінта або найближчого отвору

в замковому кільці зі штифтом. Підшипники кочення і внутрішню порожнину маточини заповнюють попередньо тугоплавким мастилом, ставлять ковпаки маточок.

Зношування шворневого вузла визначають приладом моделі Т1. Індикатор приладу закріплюють струбиною на балці мосту автомобіля. Колесо вивішують, і вимірювальний стрижень індикатора підводять до нижньої частини опорного гальмівного диска (щита). Якщо є

зношування шворневого вузла, то при опусканні колеса до зіткнення з опорною поверхнею буде обраний зазор, і індикатор покаже його значення. Посадання з зазором до 1,5 мм вважається придатним до подальшої експлуатації.

Передні мости розбирають на спеціальних стендах чи підставках. Для випресовування шворнів, кульбових пальців, зовнішніх і внутрішніх кілець підшипників кочення застосовують знімники. Зношені підшипники, шарніри рульових тяг замінюють на нові. Погнутість балки переднього моста визначають різними пристроями, шаблонами, лінійками, косинцями. Балки правлять під пресом у холодному стані.

Зношені втулки шворнів замінюють новими з подальшим розгортанням. Спочатку запресовують і розгортають одну втулку, вставивши напрямний хвостовик розгортки в спеціальну стару втулку, що залишилася для цього. Потім запресовують і обробляють другу втулку. При запресуванні слідкують за суміщенням отворів для

змащування. Після обробки втулок їх поверхні та масляні канавки очищають від стружки.

До найбільш поширених несправностей переднього моста відноситься порушення кутів установки коліс. Конструктивно у вантажних автомобілів і автобусів передбачено регулювання лише кута сходження, у легкових - кутів розвалу поздовжнього нахилу шворні (осі повороту), співвідношення кутів послідовність є технологічно необхідною. Недотримання її призводить до порушення раніше відрегульованого кута.

Зміна кутів розвалу та поздовжнього нахилу шворня вантажного автомобіля може бути спричинена деформацією балки. Якщо балку неможливо виправити, її замінюють на нову.

У легкових автомобілів вітчизняного виробництва з 2-важільною передньою підвіскою кут розвалу змінюють поперечним зсувом осі верхнього або нижнього підвісного важеля. Для цього під кожен болт кріплення осі додають (або вилучають) однакову кількість регулювальних прокладок (скоб). Зміна поздовжнього нахилу шворня роблять незначною.

На відміну з інших кутів для співвідношенні кутів повороту, оскільки вони конструктивно пов'язані з кутом сходження, зазвичай немає числ-ного значення нормативу. При регулюванні треба домогтися рівності кутів недовороту зовнішнього (від центру повороту) колеса по відношенню до внутрішнього, повернутому на 20". На нових підвісках, як правило, це досягається при рівності довжин обох бічних тяг. При залишкових деформаціях в підвісці рівність кутів недовороту досягають поетапно підбором, обертанням регулювальних муфт кожної тяги по

півоберта по ходу руху автомобіля або проти, щоразу вимірюючи при цьому значення параметра.

Для деяких моделей автомобілів розроблені номограми, але яким залежно від фактичних значень кутів недовороту кожного колеса визначають, в який бік і скільки обертів слід повернути регулювальні муфти.

Кут сходження є найважливішим параметром. Невідповідність його оптимальним значенням викликає інтенсивні нерівномірний знос протектора. Регулювання кута сходження вантажних автомобілів проводиться зміною довжини поперечної рульової тяги, легкових з черв'ячним рульовим механізмом однієї з двох бокових тяг, а легкових з рейковим рульовим механізмом обов'язкове регулювання кута сходження кожного колеса окремо відповідної рульової тяги.

При русі задньопривідного автомобіля під дією сил дорожнього опору передні колеса розходяться (у передньопривідних автомобілів в тяговому режимі, як правило, сходяться) на величину існуючих зазорів у рульовій трапеції і стають паралельно один одному. Нормативне сходження не завжди забезпечує цю умову.

Причина - в індивідуальному технічному стані кожного автомобіля, особливо з незалежною підвіскою передніх коліс. Цей недолік усунути застосуванням нового способу регулювання кута сходження легкових автомобілів при навантаженні їх силами, що імітують умови руху: вертикальний силовий навантаження або передній міст (500-600 Н) і розтискною силою на передні колеса між боковинами передніх шин на рівні центрів коліс.

Регулювання підшипників ступиць коліс вантажних автомобілів перевіряють при гальмівному барабані, що вільно обертається (не

повинно бути зачеплення гальмівних колодок). Регулювальну гайку маточини затягують ключем вщент зусиллям однієї руки і відпускають на три-чотири прорізи коронки в автомобілях ГАЗ і на 1/5 обороту в автомобілях ЗІЛ до збігу з отвором для шплінта або найближчого отвору

в замковому кільці зі штифтом. Підшипники кочення і внутрішню порожнину маточини заповнюють попередньо тугоплавким мастилом, ставлять ковпаки маточок.

2.4. Розвал-сходження

Зазвичай для машин, які бігають по наших дорогах, дану операцію автосервіси рекомендують проводити з інтервалом 10-15 тис. км на вітчизняних авто і до 30 тис. км на іномарках.

Позапланова перевірка і регулювання кутів розвалу-сходження знадобиться в наступних випадках:

- Ви зловили на дорозі велику яму і зам'яли колісний диск;
- Ремонтувалася ходова частина, наприклад, була заміна наконечників рульових тяг, заміна важелів підвіски, заміна сайлентблоків;
- При зміні кліренсу авто, наприклад, установка вставок («будиночків»), установка укорочених пружин;

- Машину стало відводити в бік;
- Сильний знос покриття;
- Погано самоповертається кермо при виході з поворотів.

Результатом правильно зробленого розвалу сходження буде:

- стійкість автомобіля
- керованість автомобіля

- Зниження зносу автомобіля
- Зниження зносу шин
- Економія палива

Що таке «розвал-сходження»

Розвал

Правильний кут розвалу коліс забезпечує хороше зчеплення з дорогою і стабільність керування автомобілем. Чи не правильна установка розвалу може спричинити за собою нерівномірний знос покришок і проблеми з управлінням. Розвал колеса - це кут між центральною площиною колеса і перпендикуляром до поверхні дороги.

Розвал вимірюється в градусах, при цьому колеса повинні знаходитися в положенні прямолінійного руху. Колесо з кутом розвалу в 0 градусів вертикально по відношенню до дороги. Розвал позитивний, якщо верх колеса відхиляється назовні, і негативний, якщо нахил всередину.

Сходження

Найкритичніший кут установки коліс - це кут сходження. Надмірно позитивне або негативне сходження викликає підвищений знос покришок. Сходження - це різниця відстаней, виміряних по переднім і заднім точкам дисків коліс, в горизонтальній площині. Сходження вимірюється в міліметрах. Сходження може так само виражатися в кутових мірах, тобто в градусах. Якщо відстань вимірюється по переднім точкам менше відстані вимірюються по задніх крапках, то говорять про позитивний сходження, якщо навпаки - про негативний або зворотному сходження. Сходження вважається нульовим, якщо колеса паралельні один одному.

НУБІП України

Поздовжній нахил шворня (кастер)

Основні функції поздовжнього нахилу шворня - це поліпшення стабільності управління і забезпечення тенденції до самоустановки

керованих коліс. Неправильний кут поздовжнього нахилу шворня може

викликати надмірну складність обертання рульового колеса. Поздовжній

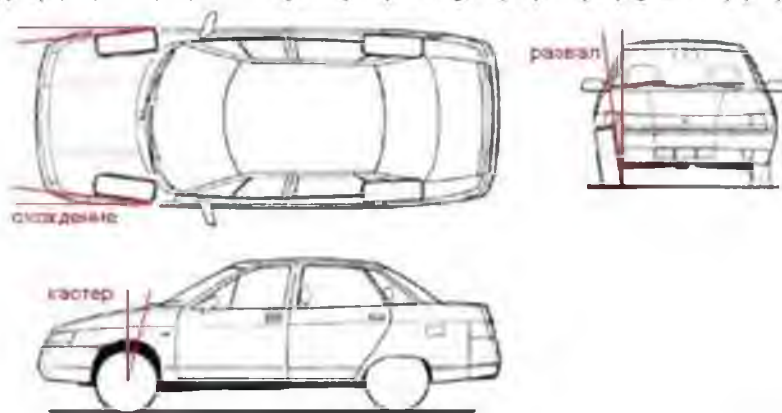
нахил шворня - це кут між вертикаллю і проекцією осі повороту колеса на вертикальну площину, що проходить через вісь дії тяги. Поздовжній

нахил шворня вимірюється в градусах. Поздовжній нахил шворня

позитивний, якщо верхня частина осі відхилена назад, поздовжній нахил

шворня негативний, якщо верхня частина осі відхилена вперед.

НУБІП України



Н

НУБІП України

НУБІП України



Рис. 2.1. Схеми проведення розвал-сходження

Стенд «розвал-сходження» відноситься до числа одного з найпоширеніших видів гаражного обладнання на автомобільних сервісних станціях. Важливість правильного регулювання коліс важко переоцінити. Від правильно проведеної регулювання «розвал-сходження» залежить не тільки довговічність автомобільних шин, яка, в свою чергу, впливає на безпеку автомобіля під час руху, але також справність і надійність підвіски і рульової системи автомобіля.

Складність завдань, що вирішуються при регулюванні "розвал-сходження", полягає в різноманітні форм і розмірів автомобілів, застосуванні дисків коліс різних типів і габаритів.

Сучасний стенд «розвал-сходження» здатний виробляти всі необхідні вимірювання і регулювання кутів колеса, а також розмірів коліс і габаритів рами автомобіля. Варто також відзначити, що проведення робіт по «розвал-сходження» власне вже мало залежить від наявних виробничих умов і може здійснюватися неспеціалізованим персоналом.

Як правило при проходженні стенду ви отримуєте роздруківку, в якій розписані значення всіх кутів. У ній можна побачити зазвичай у такому значенні:

- кути розвалу правого і лівого коліс (для передньої і задньої підвіски);

- кути сходження правого і лівого коліс (для передньої і задньої підвіски);

- зсув передньої і задньої осі авто;

- поздовжній і поперечний кут нахилу осі повороту колеса;

- Повернуто задньої осі (кут руху автомобіля)

- Для всіх параметрів буде вказані допустимий діапазон значень

для вашої марки автомобіля, значення до регулювання, значення після регулювання.

- На самому початку перевіряється, що всі вимірювані кути знаходяться в допустимих діапазонах. Якщо якісь значення виходять за межі норми, то їх регулюють за допомогою спеціальних регулювальних вузлів, які передбачені конструкцією підвіски.

Треба зауважити, що регулювання розвалу і збіжності виключена у випадках пошкодження дисків і зміни їх геометрії. Колісні диски повинні володіти однаковими параметрами (діаметр, виліт, ширина). Покришки справа і зліва повинні бути однакові за розміром і бути однієї моделі. Тиск в шинах повинен бути однаковим.

Перед початком регулювання досвідчений майстер повинен уважно оглянути машину, зробити діагностику ходової частини, перевірити тиск в колесах. При виявленні недоліків довести до відома клієнта і відстрочити виконання СР до усунення несправностей.

Обов'язковою складовою частиною підготовчих операцій є операція "компенсації биття обода колеса". Практично будь-який колісний диск має спотворення геометричної форми. Щоб виключити

вплив цих спотворень на результати регулювання і проводиться операція "компенсації". Зовні це виглядає так: вивіщується передній (або задній) міст автомобіля, навішуються прилади на колеса, і кожен прилад індивідуально регулюється під то колесо на якому він знаходиться. В

принципі цих тонкощів знати пересічному автолюбителю необов'язково.

Але якщо ви раптом помітили, що майстер пропустив цю операцію, це повинно вас насторожити. Виняток становлять стенди останнього покоління (т. Н. 3D-технологія), де "компенсація" проводиться без вивішування мостів, а шляхом прокатування машини взад-вперед.

Наступний етап: загальна діагностика геометрії ходової частини згідно з показаннями приладів і виявлення (недоліків, які можуть впливати на стійкість і керованість автомобіля незалежно від якості регулювання РС (зміщення лонжеронів, зміщення мостів і т. П.).

Поняття РС вміщує в себе не тільки регулювання розвалу і сходження, але і завір і по можливості регулювання ще кількох параметрів, про які розповімо нижче.

Існує оптичний або на комп'ютерний стенд регулювання. Що краще? В кінцевому підсумку все залежить від майстерності "развальщика" і від того, з якою любов'ю він ставиться до свого обладнання і взагалі - до своєї професії. Стенд може бути найкращий, але якщо він не проходить регулярну перевірку і не відкалібрований належним чином, то вся його точність зводиться на "ні".

Оптичні стенди більш прості, але надійні в експлуатації. Правда, точність вимірювання на порядок нижче. Істотним недоліком оптичних стендів є те, що він одноразово може діагностувати тільки одну вісь

(передню або задню). Як правило робиться тільки "передок" і ми не бачимо, що твориться з заднім мостом. Тим часом, похибки кутів заднього моста можуть впливати на керованість і стійкість автомобіля в кілька разів сильніше, ніж передній міст. На оптичному стенді не видно

дуже важливого параметра - повернути заднього моста, яка задає т. з. "кут руху" автомобіля. Тому при регулюванні на оптичному стенді завжди залишається ймовірність того, що кермо буде мати деякий нахил при русі а і по прямій.

Комп'ютерний стенд із замкнутим контуром вимірювання вільний від цього недоліку. Крім того, на ньому знає фахівець легко може виявити всі недоліки в геометрії кузова (була машина в аварії чи ні), оскільки діагностуються обидва мости одночасно, їх взаємне розташування по відношенню до осі симетрії автомобіля (оберненість, зміщення і т. д.). Але зазначу відразу: існують комп'ютерні стенди з незамкнутим контуром вимірювання і стенди старих років випуску з недосконалими програмами. Їх функціональність набагато нижче попередніх. Тому треба знати, куди їхати.

Ще один "плюс" комп'ютерної регулювання полягає в отриманні документальної роздруківки результатів регулювання. Інша справа, що не кожен в змозі зрозуміти, що позначають ті чи інші надруковані там параметри.

Найбільш часті несправності, які проявляються після регулювання

Кермо стає стояти нерівно при русі по прямій

Причин кілька:

1. Підвищений вільний хід рульового управління. СР був виконаний без урахування цього моменту і при русі вільний хід вибирається вліво або вправо, що призводить до невеликого нахилу керма.

2. Автомобіль має оберненість заднього моста. СР був виконаний на оптичному стенді (він не бачить і не враховує цей параметр), або на комп'ютерному стенді, але з виключеною функцією вимірювання кута руху автомобіля.

3. Різний тиск в шинах передніх або задніх коліс (операцію вирівнювання тиску майстер повинен був виконати перед регулюванням СР).

4. Є приховані дефекти ходової частини, які з якоїсь причини не були виявлені при дефектації оной.

5. Іноді бувають випадки, коли кермо змінює кут свого положення навіть при звичайній перестановці передніх коліс між собою.

Примітка: Якщо крім нахилу керма одночасно присутнє відведення автомобіля в бік, то спочатку потрібно знайти і усунути причину відведення, а потім вже дивитися справжній стан керма.

Автомобіль веде вбік при русі по прямій

1. Перевірте вплив передніх покриттів на відведення, незважаючи навіть на те, що у вас нова гума. Поміняйте між собою ліве і праве передні колеса. Якщо відведення при цьому переходить на протилежну сторону, то справа в гумі. Пускайте колеса по колу і шукайте пару, на якій машина поїде рівно. Дана причина відведення останнім часом

зустрічається дуже часто. У всьому винне якість виготовлення. Як кажуть фахівці - це т. з. силова неоднорідність каркаса покриття.

2. При виконанні РС був продіагностовано тільки передній міст автомобіля. Потрібно продіагностувати задній міст. Можливо, причина криється в ньому (погнутості, деформації, зміщення і т. д.).

3. Є приховані дефекти ходової частини, які не були виявлені при дефектації.

4. Неякісно виконаний РС. Вимагайте переробити.

До регулювання РС машину не вело, але був знос гуми, після РС з'явилося відведення

Швидше за все причина в гумі. Автомобіль раніше їхав рівно тому, що відведення, створюване гумою, було урівноважене відведенням в протилежну сторону, створюваним неправильним РС. Усуваємо одну причину відведення (в нашому випадку - РС), друга залишається - з'являється відведення.

3. Розроблення технологічної частини проекту

3.1 Методичний підхід до проектування дільниці

Майстерня загального призначення (МЗП) являє собою складне підприємство з великою номенклатурою об'єктів ремонту і відноситься до об'єктів ремонтної бази районного рівня. Дана майстерня займається ремонтом повнокомплектних машин широкої номенклатури або їх складових частин вузлів. Оскільки ремонт машин в наш час вимагає відносно великих коштів, тому господарство намагається ремонтувати будь-які несправності власними силами, причому обсяг робіт у майстернях районного рівня збільшується і вони виявляються пристосованим до будь-яких несправностей.

В цей же час майстерні обласного і республіканського рівня втрачають свою вагу у ремонті машин тому, що вони мають вузьку спеціальну номенклатуру, а майстерня загального призначення, як ми зазначили, можуть ремонтувати такі складові одиниці: автотракторні двигуни дизельні, коробки передач, ведуні мости, паливні насоси, гідро насоси, гідро розподільник, вакуумні насоси та інші,

Для зменшення трудомісткості процесу і затрат часу МЗП повинна мати дві дільниці: предметної і технологічної спеціалізації. Це означає, що кожна з дільниць повинна займатися тільки виконанням своїх функцій. Наприклад одні дільниці можуть спеціалізуватися на розбирання або складанні складових частин машин вузької номенклатури (автотракторні двигуни, коробки передач, мости і т.п.), де переважно виконують річні операції, на інших дільницях повинно зосереджуватись технологічні обладнання, де складні ремонтні роботи механізовані.

Дільниця по ремонту автотракторних двигунів являється значною частиною майстерні загального призначення. Вона, як і інші розбирально наступних дільниць предметної спеціалізації цієї майстерні діють у взаємодії з технологічними дільницями (електрозварювальною, механічною миття деталей і машин та іншими).

В дільній майстерні технологічні дільниці достатньо розвинуті і безперервно забезпечують технологічне обслуговування дільниці по ремонту автотракторних двигунів, Дільниця по ремонту двигунів має виробниче завдання, що полягає у декількох марках двигунів з різною кількістю ремфонду. При цьому,

всю кількість двигунів і співвідношення між кількостями по марках із року в рік змінюються: з цього ми бачимо, що дільниці по ремонту двигунів треба приділити особливу увагу. Виходячи з виробничого завдання МЗП на ремонт із трудомісткості ремонту двигуна по різних маркам вирахуємо тривалість ремонту двигунів кожної марки тобто звітний період по ремонту двигунів всіх марок. Весь фонд робочого часу дільниці ділиться на періоди, кількість яких рівна кількості марок двигунів. Припускаємо, що виробничий процес ремонту двигунів кожної марки триває безперервно. Від початку виконання першого до закінчення виконання останнього замовлення по ній, тобто в межах кожної марки

використовується вузлова форма організації ремонтного виробництва. А взагалі, протягом року, на дільниці проходять кілька виробничих процесів.

Основна риса даної ділянки – роботи з великою номенклатурою операцій, більшість з яких тісно взаємопов'язані і підлягають певному порядку виконання.

Дотримуватись першого і другого обов'язкове.

Велике значення має встановлення початку певного темпу виробництва при розрахунках, пов'язаних з питання організації виробництва на дільниці з ремонту двигунів. Це потрібно для забезпечення оптимального завантаження

робочої сили згідно з заданою продуктивністю. Метод розрахунку потреби

робочої сили, використаний в даній роботі, базується на результатах научних досліджень.

Продуктивність дільниці – це функція робочого часу, необхідна для виконання виробничого завдання простою кожного двигуна визначеної марки під час ремонту а також фонду робіт.

Визначемо дану залежність даною формулою

$$P = \frac{T * \Phi}{L} \quad (3.1)$$

НУВІП УКРАЇНИ

Де P – продуктивність дільниці, тобто кількість двигунів, відремонтованих на протязі звітного періоду часу.

T – фонд часу (число робочих годин в звітному періоді).

Φ – фронт ремонту машин, тобто кількість машин, які ремонтуються одночасно.

t – тривалість технологічного циклу ремонту одного двигуна, годин.

НУВІП УКРАЇНИ

Найбільш виділяється із цих величин (λ). Вона є функцією кількості роботи вираженою в людино – годинах, яка необхідна для проведення ремонтних робіт по одній машині з умовою рівномірного завантаження. На перший погляд, так як кількість притягнутих до ремонту робітників обернена до тривалості циклу ремонту машин, то збільшення першої величини потягне за собою зменшення другої. Насправді цього не відбувається.

Дане явище пояснюється у загальному комплексі ремонтних робіт таких етапів, які вимагають суворого дотримання певної послідовності операцій.

НУВІП УКРАЇНИ

Операції називаються паралельними при відсутності обов'язкової взаємозалежності.

Двигун, що надійшов в ремонт, підлягає обов'язковому очищенню від забруднення та демонтажу. Після виконання всіх паралельних робіт залишається певна кількість послідовних операцій, прискорити виконання яких просто збільшенням робітників неможливо. Час необхідний для його виконання, і визначають мінімальну технологічного циклу. Далі слідує ремонт самих деталей.

НУВІП УКРАЇНИ

Якщо ми поставимо на ремонт деталей кожного робітника то чого презведе до простою.

НУВІП УКРАЇНИ

Нарешті потрібен час для збору, регулювання, обкатки двигуна. Сума тривалостей вищезгаданих етапів і дає мінімальну тривалість технологічного циклу ремонту двигуна. Отже величина прямо залежить від кількості послідовних операцій.

НУВІП УКРАЇНИ

Тривалість технологічного циклу не зміщують з проміжком часу між випуском двох аналогічних двигунів з ремонту.

3.2 Побудова схеми виробничого процесу ремонту двигунів на дільниці.

Операції демонтажу та збирання до і після капітального ремонту двигунів мають досить розгалужену структуру і багато позицій. Зазначно спрощується їх виконання наявністю відповідної схеми або карти, що містять порядок демонтажу деталей, вузлів та агрегатів двигуна. Такі схеми розробляються з використанням технологічного маршруту і креслень, представлених у профільному вигляді з вказанням базової складальної одиниці, що є початком її побудови.

Для кращої наочності виробничого процесу ремонту двигунів на дільниці. Складаємо схем, з вказанням послідовності робіт при ремонті двигунів

1. Мийка

2. Очистка в органічних розчинах

3. Зняття пускового двигуна

4. Механізм коромисел і декопресора

5. Трубки валіка коромисел

6. Штанги штовхачів

7. Зняття дисків шеплення

8. Маховик

9. Механізм передачі ПД

10. Картера маховика

11. Патрубка головного блоку циліндрів

12. Зняти топлинні патрубки

13. Зливного трубопровода

14. Форсунки

15. Топливні фільтри

16. Топливний насос

17. Масляної трубки

18. Зняти корпус термостата

19. Патрубок водяного насоса

20. Шків колінвала

21. Передню опору

22. Кронштейн приротора

23. Кришка розподільника в зборі

НУБІП України

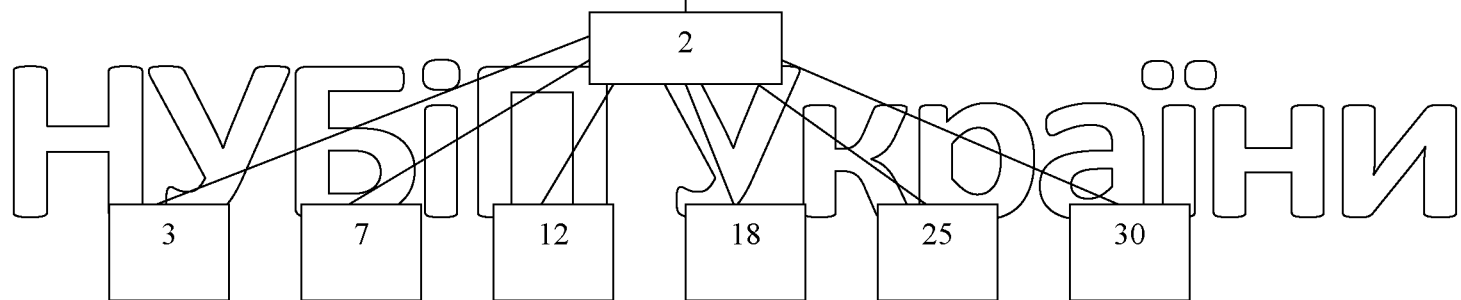
- 24. Шестерні топливного насоса
- 25. Зняти масловідбивачі
- 26. Проміжну шестерню

27. Штовхачі

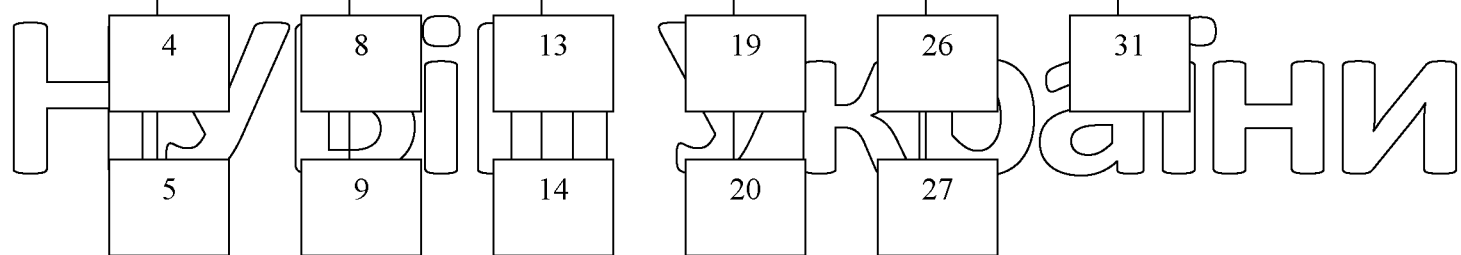
НУБІП України

- 28. Розподільного вала
- 29. Щит розподілення
- 30. Зняти колін вал
- 31. Головку блоку циліндрів

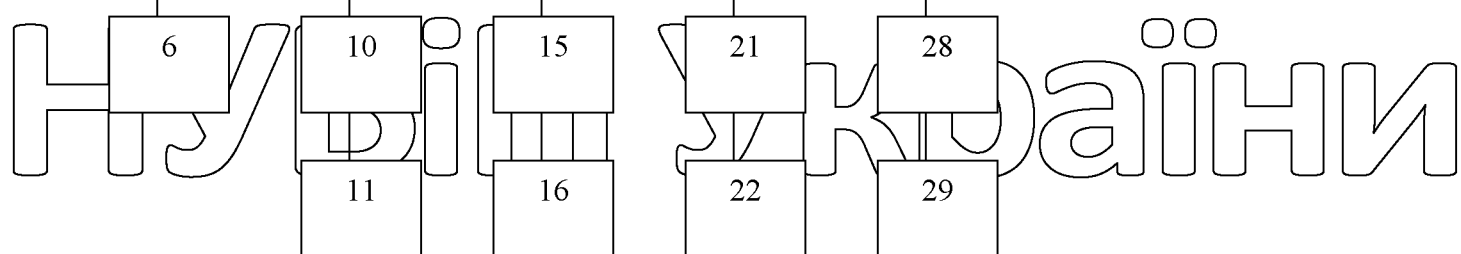
НУБІП України



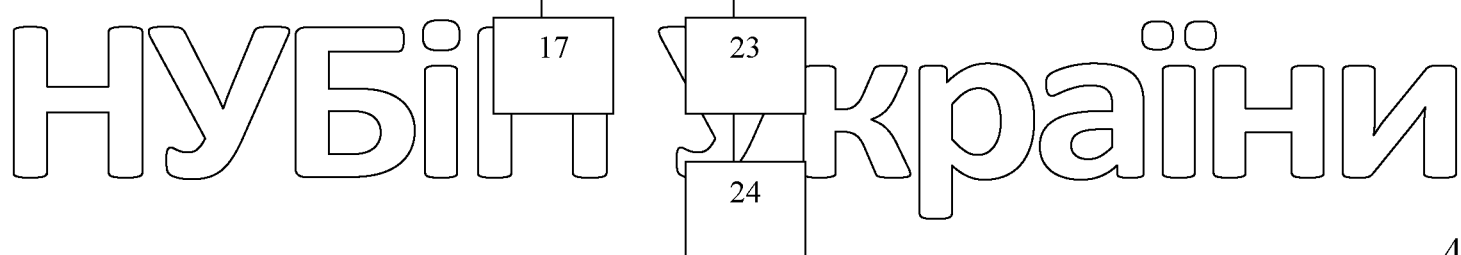
НУБІП України



НУБІП України



НУБІП України



НУБІП України

НУВБІП України

Рис 3.1 Структурна схема розбирання двигунів.

3.3 Обґрунтування організаційного режиму роботи дільниці.

НУВБІП України

3.3.1 Режим роботи і фонди часу дільниці.

Дільниці по ремонту автотракторних двигунів працює в одну зміну.

Двигуни ремонтуються протягом всього року за винятком одного місяця – відпусток робітників. Фонд робочого часу дільниці, або тривалість робочого сезону, рівняється 1035 годин.

НУВБІП України

Частина фонду робочого часу дільниці, який відводиться для ремонту двинунів і-тої марки, розрахували за формулою:

НУВБІП України

$$\Phi_{oi} = \frac{P_i * T_i * \Phi_o}{T}$$

де P_i - річна кількість ремонтваних двигунів і-тої марки шт
(див. таб. 3.1)

T_i - трудомісткість ремонту одного двигуна і-тої марки (див. таб.

НУВБІП України

3.1) люд.год/шт

Φ_o - річний фонд робочого часу дільниці люд.год, приймаємо $\Phi_o = 1035$

T - річна сумарна трудомісткість ремонту двигунів на дільниці.

люд.год.

НУВБІП України

$$T = \sum P_i * T_i \quad (3.3)$$

Хід і результати фондів робочого часу дільниці (розподіл його по марках двигунів) представлені в табл. 3.1.

НУВБІП України

Таблиця 3.1 Хід і результати розрахунку фондів робочого часу дільниці

Марка двигуна	P_i , шт	T_i , люд.год/шт	$P_i * T_i$, люд*год	Φ_i , год
------------------	------------	-----------------------	--------------------------	----------------

СМД-60,62	100	55,76	5576	1035
СМД-14	12	78	936	573
ГАЗ-53	21	70	1470	220,9
Д-65М	82	86	2752	573
Д-240	27	54	1458	207,6
ГАЗ-52	8	54	432	56,8
ЗИЛ-130	18	76	1368	159,9
Всього			13990	1801,5

3.3.2 Принципи раціональної організації виробничого процесу ремонту двигуна

Будь-яка раціоналізація зводиться до економії робочого часу, робочого простору, матеріалу та енергії, що економічно досягається застосуванням певних принципів.

Принципи, застосування яких дозволяють впорядкувати часові зв'язки між операціями:

- 1) принцип безперервності – полягає в безперервності використання робочого часу кожного робітника і засобів виробництва, потокової обробки та переміщення предметів праці в межах технологічних ліній.
- 2) принцип паралельності – полягає в забезпеченні одночасності виконання різних ремонтних операцій над одним двигуном, одночасності роботи обладнання і робітника, одночасності участі і роботі різних органів робітника (рук, ніг, розумових зусиль).
- 3) принцип пропорційності – полягає в наявності пропорцій і меншою тривалістю виконання ремонтних робіт на різних робочих місцях.

4) принцип ритмічності – полягає в ритмічній подачі предметів праці на робочі місця, послідовному і рівномірному чергуванні виконуваних операцій в часі, ритмічності трудових дій і рухів виконавця.

5) принцип синхронності – полягає в узгодженні часу закінчення демонтажу складової частини двигуна з часом початку монтажу на двигун.

Принципи застосування яких дозволяє упорядкувати просторові зв'язки.

6) принцип прямоочності полягає в мінімальності переміщень предметів праці між підприємствами, між дільницями і між робочими місцями, а також в межах робочого місця. Цей принцип вимагає раціональної розстановки дільниць, робочих місць, обладнання та інструментів на робочому місці, предметів на обладнанні.

7) принцип сприятливості пози робітника полягає в забезпеченні швидкості і зручності взяття в руки інструментів праці, чи органів керування обладнання, доцільному прикладанні зусиль з врахуванням типу і напрямку роботи м'язів.

Подуктивність праці зростає від 20% до 100% в такому ряду поз робітника:

- лежачи на боці
- лежачи на спині з витягнутими вертикально руками

лежачи на спині з витягнутими горизонтально руками

- сидячи навпочіпки
- сидячи на підлозі
- стоячи зігнувшись

- стоячи напівшпиньки
- стоячи прямо
- сидячи прямо

Принцип застосування якого дозволяє економити матеріали

8)

принцип взаємозамінності, який полягає у взаємозамінності об'єктів ремонту, обладнання, інструменту, тари, запасних частин та матеріалів.

3.3.3 Розрахунок потрібної явочної кількості робітників

Кількість робітників повинні бути незміною на протязі всього ремонтного сезону. Її розраховуємо за формулою

$$N = \frac{\sum P_i * T_i}{\Phi \delta} \quad (3.4)$$

Величини $\sum P_i * T_i$, Φ , підставляємо із таблиці 3.1

$$N = \frac{5576}{1035} = 5,3 \text{ чоловік}$$

3.3.4 Визначення основних параметрів організаційного режиму ремонту двигуна

СМД-60

3.3.4.1 Визначення такту ремонту двигунів

Робота дільниці по ремонту двигунів СМД-60 ритмічно – пульсуюча. Поступають ці двигуни в ремонт через рівні проміжки робочого часу, величину яких називають тактом. З ремонту двигуни

виходять також через рівні проміжки часу рівні такту. Іншими

словами кожна стадія технологічного циклу повторюється через такт, але кожний раз на різній машині.

Ремонтом машин на даній дільниці одночасно занята певна

кількість робітників. Один робітник в середньому зайнятий на ремонті

однієї машини протягом проміжку часу рівним такту. Такт

розраховується за формулою

де $\tau_1 = \frac{\Phi_{\text{дл}}}{P_1} (3.5)$
де τ_1 - такт ремонту двигунів СМД год/шт.

$\Phi_{\text{дл}}$ - номінальний фонд робочого часу дільниці за період

ремонтів двигуна СМД-60. Із табл. 3.1 маємо $\Phi_{\text{дл}} = 1035$ год.
 P_1 - кількість двигунів СМД-60, ремонтіваних за звітний період.

табл. 3.1 маємо $P_1 = 100$ шт.

В результаті підстановки цих величин одержуємо
 $\tau_1 = \frac{1035}{100} = 10,35$ (год/шт)

3.3.4.2. Визначення тривалості технологічного циклу ремонту
двигуна СМД-60

Загальний робочий час переміщення одного об'єкту ремонту по
всіх робочих місцях дільниці називається тривалістю технологічного
циклу. Дану величину можна визначити також як проміжок часу від
початку виконання першої до останньої технологічної операції,
виконаних над одним двигуном.

В цій майстерні фактичну величину цього інтервалу
вимірюють годинником.
На стадії проектування дільниці тривалість технологічного циклу

ремонтів двигуна визначається графо-аналітичним методом:
розроблюються параметри кожного робочого місця і будується графік
технологічного циклу.

3.3.4.2.1 Кожен з п'яти робітників спеціалізується на виконанні вузького кола технологічних операцій, що дає можливість механізувати роботу і підвищити продуктивність праці. Сукупність технологічних

операцій, на виконанні яких передбачається спеціалізувати одного або декількох робітників, називають "ремонтною роботою" (скорочено РР).

Ці РР, як правило, не існують в готовому вигляді, тому при проектуванні процесу ремонту двигуна, їх потрібно створити, при

необхідності об'єднавши окремі технологічні операції з врахуванням діючих норм трудомісткості їх виконання. Із створених РР і формують їх прелк.

При об'єднуванні технологічних операцій в ремонтну роботу

дотримуємося таких правил:

1) об'єднують, по можливості, технологічно подібні операції

2) забезпечити можливість безперервного виконання ремонтної роботи

3) ремонтною роботою, по можливості, охоплювати менше число технологічних операцій

4) об'єднувати, по можливості, технологічні операції однакового кваліфікаційного розряду

5) сумарною трудомісткістю ремонтної роботи забезпечити повну (+15/-5 %) зайнятість виділених для їх виконання робітників (робітника)

Результати цієї роботи в табличній частині листа 2 графіки. При

об'єднанні 2 і 3 частових ремонтних робіт (операцій) одержали 5 ремонтних робіт.

По кожній РР виконали контрольні показники за формулою:

НУБІП УКРАЇНИ

$$P_{cp} = \frac{T_{pp}}{\tau} \quad (3.6)$$
$$3 = \frac{T_{pp}}{P_{cp}} * 100\% \quad (3.7)$$

де P_{cp} - сумарна розраункова чисельність виконавців ремонтної роботи, чол.

P_{cp} - сумарна прийнята чисельність виконавців роботи. Це закруглена до найближчого цілого числа величина P_{cp} , чол.

3) повна зайнятість виконавців роботи, люд/год.
 τ - такт ремонту двигунів СМД-60 год/шт.

Якщо $3 = 100 + 15\% (-5\%)$, то таку PP вважаємо сформованою і поміщам в табличну частину графіка (лист 2) туди ж помістим

величини $T'_{pp}, T_{pp}, P_{cp}, P_{cp}, 3$

3.3.4.2.2 По кожній PP , шляхом технічної експертизи, установити

величину $P_{мд}$ максимально допустимої кількості повно зайнятих робітників на одному робочому місці. При чому скоривтаємось такими правилами:

- 1) всі робітники (робітник) повинні бути повно зайняті
- 2) Цілу величину $P_{мд}$ можна прийняти більшого від одиниці, якщо при збільшенні кількості в n раз очікується скорочення тривалості PP теж в n раз

Після цього по кожній ремонтній роботі прийняти необхідну кількість $P_{мо}$ робітників на кожному робочому місці так, щоб вона була кратною величині P_{cp} (а значить і, кратною такту τ) і перевищувала величину $P_{мд}$. Для цього скористуємось таким правилом:

якщо написати ряд дільників числа $P_{сн}$, відкинути дільники, величини яких перевищують величину $P_{ма}$, то найбільший із залишених дільників являється шуканим числом $P_{мн}$.

Результати визначення $P_{ма}$ і $P_{мн}$ помістити в табличну частину графіка (лист 2).

3.3.4.2.3 Розрахувати тираж кожного робочого місця по кожній

PP за формулою:

$$M = \frac{P_{сн}}{P_{мн}} \quad (3.8)$$

де M – тираж робочого місця (кількість ідентичних робочих місць під дану PP)

Результат помістити в табличну частину графіка (лист 2).

3.3.4.2.4 Розрахувати тривалість (фонд часу) кожної PP в цілому:

$$\Pi_{pp} = \tau * M \quad (3.9)$$

Тривалість кожної часткової PP розраховували за формулою

$$\Pi_{pp} = \tau * M * \frac{T'_{pp}}{T_{pp}} \quad (3.10)$$

де T'_{pp} - трудомісткість часткової PP.

3.3.4.2.5 На матеріалах таблиці побудували графік технологічного циклу, за допомогою якого змоделювали технологічний процес ремонту одного конкретного двигуна який іде, наприклад, під номером 17 замовлення. Вважаємо, що такий же технологічний цикл має кожний двигун, що ремонтується.

Графік має лише один вимір – робочий час (в годинах). Кожну ціну РР (або кожну часткову РР) зобразити пучком відрізків прямих потовщених ліній, який називається вектором.

Кожен вектор має такі характеристики:

- 1) напрям вектора – зліва направо, паралельно осі абсцис
- 2) довжина пучка в мірилі дорівнює тривалості P_{PP} (або P_{PP}) виконання цілої РР (або складової частини роздробленої РР)
- 3) кількість ліній в пучку задали рівною кількістю робітників P_{MO} на одному робочому місці. Вправо від кінця вектора поставили табельні номери робітників.

Висота розміщення вектора РР над віссю абсцис дорівнює висоті розміщення відповідного рядка, в який записана РР або її складова частина.

Узгоджені ремонтні роботи між собою у часі за правилом:

- 1) вектори розмістити зліва направо в порядку виконання відповідних ремонтних робіт
- 2) кінець попереднього вектора з'єднується з початком наступного вектора через спільну вертикаль
- 3) вектор першої РР бере початок від вертикалі, проведеної через початок всієї абсцис.

3.3.4.3 Визначення фронту ремонту двигунів

Фронтом ремонту двигунів називають кількість двигунів, які ремонтуються одночасно вузловим способом.

Фронт розраховали за формулою

НУБІП України

$$\Phi = \frac{t_u}{\tau} \quad (3.11)$$

де Φ – фронт ремонту двигунів

t_u - тривалість технологічного циклу

НУБІП України

$$t_u = 23.2 \text{ год}$$

τ - такт ремонту

$$\tau = 10.35 \text{ год}$$

$$\Phi = \frac{23.2}{10.35} = 2.24 \text{ (двигунів)}$$

НУБІП України

3.3.5 Розроблення відомості обладнання і оргоснастки дільниці

НУБІП України

Із технології ремонту двигунів власне і витікають номенклатура і оргоснастки двигуна докладна інформація дана в табл.

Характеристика обладнання наведена там же (габарити, маса і

потужність). Частина обладнання (1...3) закріплюється за окремими

робочими місцями, а його кількість відповідає кількості відповідних

НУБІП України

робочих місць.

Інше обладнання (4-22) мало завантажене, закріплюється за

дільницею в цілому, а кількість одиниць обладнання приймаємо рівною

НУБІП України

одиниці по кожному найменуванню.

В цілому відомість обладнання і оргоснастки представлена в

таблиці

НУБІП України

3.3.6 Визначення площі дільниці

До складу площі дільниці двигунів входять і площа яка зайнята технологічним обладнанням (верстатами, стелажми, стендами і т.д.) транспортним обладнанням а також проходами і робочими місцями

Виробничу площу дільниці розраховуємо за формулою

$$S = \Sigma S_0 * K \quad (3.12)$$

де ΣS_0 – сумарна площа зайнята безпосередньо обладнанням, M^2

величина ΣS_0 представлена в таблиці

K – коефіцієнт, що враховує робочі зони, проходи, проїзди і пловину товщини стінки. Приймаємо $K=4.26$.

Коли підставив у формулу дані одержав площу дільниці ремонту двигунів.

$$S=135 M^2$$

3.3.7 Виробничі зв'язки дільниці по ремонту двигунів з іншими дільницями майстерні

Специфікою двигуноремонтних робіт являє

РОЗРОБКА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ ПЕРЕДНІХ МОСТІВ

Визначення технічного стану спряжень шкворнів і підшипників маточин є досить кропіткою роботою, яка потребує від виконавця знання будови передніх мостів вантажних автомобілів і практичних навиків у визначенні їх параметрів.

В більшості випадків для визначення зазорів в з'єднаннях шкворнів використовують прилад Т-1 загальний вигляд якого подано на рис. 5.1. Сам процес визначення зазору відбувається за схемою поданою на рис. 5.2. у наступному

порядку. За допомогою домкрата піднімають один бік осі до повного розвантаження колеса. В такому випадку базка осі, шкворень, поворотна цапфа і всі закріплені на ній елементи займають орієнтацію, що не відповідає їх робочому положенню, зображеному на рис. 5.2. Тобто в такому положенні змінюється

напрямок дії сил тягіння, їх складових та результуючих. Наявність зазору в спряженнях, втулка поворотної цапфи – шкворень, обумовлює можливість келивання поворотної цапфи відносно умовного центру обертання O , який знаходиться на осі шворня в точці рівновіддаленій від внутрішніх торців втулок шворнів, як зображено на схемі (арк. 2 граф. частини). Аналізуючи схеми подані на

аркушах 1 і 2 графічної частини можна зауважити, що збільшення зазору в спряженні шкворень-втулка супроводжується не лише зміною кута розвалу коліс але і зміною ширини колії передніх коліс. Тобто у піднятому положенні відносний кут розвалу F є більшим, а в опущеному положенні він стає меншим від

регламентованого або від'ємним. Так як за існуючою технологією величину радіального зазору визначають як різницю показів індикатора, то ці покази можуть бути недостовірними, через те, що під час опускання за рахунок сил тертя між

покриттям і колесом, останнє не відходить у протилежне крайнє положення. Крім того прийнята схема встановлення приладу Т-1 створює певні незручності під час діагностування.

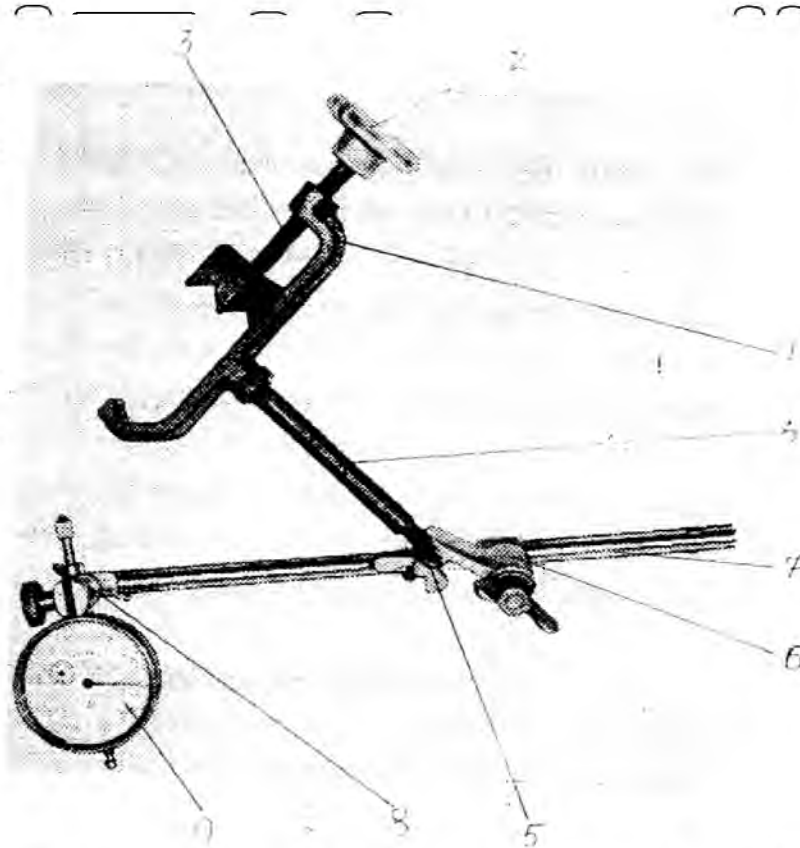


Рис. 5.1 Загальний вигляд приладу Б-1 для визначення зазорів в з'єднаннях шкворнів

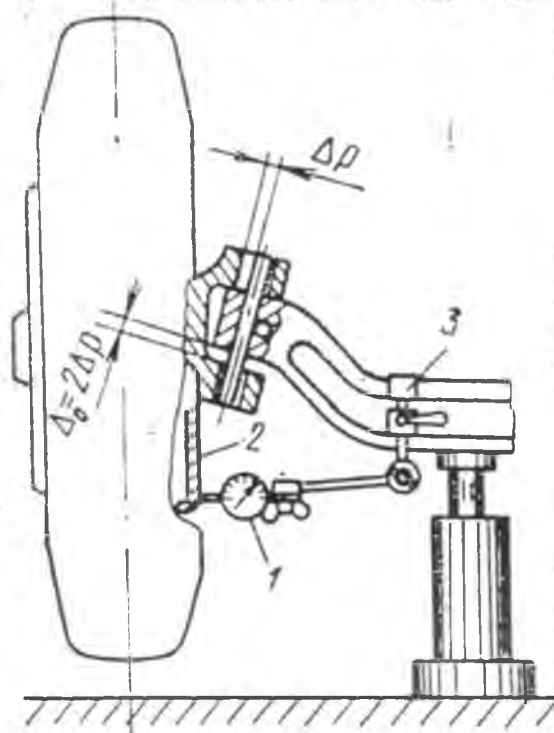


Рис. 5.2 схема визначення зазорів в з'єднаннях шкворнів

Практикують також технологію визначення радіального зазору в спряженнях шворнів, яка полягає в тому, що колесо з поворотною цапфою коливають довкола умовного центра O (арк. 2. граф. част.) прикладаючи протилежне за напрямом

зусилля в нижній і у верхній частинах колеса. Однак зважаючи на те, що сила від ваги поворотної цапфи разом з колесом становить від 1520 Н в автомобіля ГАЗ-53 до 2600 Н в автомобіля КраЗ, стає очевидним, що виконання такої роботи не під силу одному робітникові.

Стосовно конструктивної частини дипломного проекту, ми маємо за мету запропонувати таку конструкцію обладнання яке б дало можливість з необхідною точністю визначити контрольовані параметри спряжень за умови виконання робіт одним робітником.

5.1. Обґрунтування основних параметрів обладнання

В умовах різномарочного парку автомобілів, за умови, що кожна марка представлена не дуже великою чисельністю, потрібно мати універсальне швидко переналагоджуване обладнання. Тому спочатку проведемо аналіз особливостей конструкції передніх мостів і дамо порівняльну характеристику їх параметрів. Виходячи з технології діагностування спряжень передніх мостів нам потрібно мати дані, які умовно можна розділити на дві групи: геометричні параметри і вагові параметри. До геометричних параметрів віднесемо наступні: ширина колії, кліренс, діаметр диска колеса, розміри шини, розміри поворотної цапфи і шворня, віддаль між віссю шворня і площиною зовнішнього торця колеса.

Серед вагових параметрів приймаємо до уваги наступні: вагу автомобіля, що припадає на передню вісь, вагу поворотної цапфи в зборі, вагу колеса в зборі.

Основні параметри, що характеризують передні мости вантажних автомобілів наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 Вихідні дані для обґрунтування параметрів обладнання для перевірки технічного стану передніх мостів.

Назва показника	Розмірність	Марка автомобіля						
		ГАЗ	САЗ	ЗИЛ	УАЗ	КамАЗ	МАЗ	КрАЗ
Навантаження на передню вісь	Н	18100	2270	21200	11200	39200	32500	68300
Вага колеса	Н	780	840	980	365	1240	1250	1450
Вага цапфи з колесом	Н	1520	1580	2004	662	2480	2690	3090
Колія:								
По центру коліс	мм	1630	1560	1800	1442	2010	1970	1950
Внутрішня	мм	1420	1350	1540	1228	1750	1690	1645
Зовнішня	мм	1840	1770	2060	1652	2270	2250	2255
Кліренс під передньою віссю	мм	347	347	340	220	285	270	290
Діаметр диска колеса	мм	508	508	508	381	508	508	508
Відстань між осями заднього візка	мм					1320	-	1400

На підставі даних поданих в таблиці 5.1 можна сформулювати технічне завдання на розробку обладнання для перевірки технічного стану спряжень шворнів і підшипників маточин.

Оскільки діагностування технічного стану переднього моста проводитиметься на робочому місці для технічного обслуговування оснащеному оглядовою ямою, то для виваження передньої осі в горизонтальне положення і проведення діагностування необхідно щоб обладнання являло собою монолітну конструкцію для одночасної незалежної роботи з обома повертними цапфами.

Крім того обладнання повинно без ускладнень монтуватись і демонтуватись в потрібному місці.

Загальні вимоги можна сформулювати наступним чином.

- зусилля, що розвиває центральний домкрат повинно бути не менше 70000 Н;
- зусилля, що розвивають бокові домкрати повинно бути не менше 3100 Н;
- всі елементи обладнання в неробочому стані повинні виступати над основою не більше ніж на 200 мм;
- ширина трапу під передні колеса 570 мм;
- колеса 740 мм;
- довжина горизонтальної частини трапу під задні колеса не менше 1800 мм;
- діапазон переміщення бокових домкратів і коливачів від мінімальної колії, мм: 30; 22,5; 52,5; 60; 35; 61.

5.2. Будова і принцип дії обладнання

Обладнання складається з основи 1 (арк. 3 граф. част.) яка являє собою зварну конструкцію з двох гнутих швелерів (ГОСТ 8278-75) з'єднаних між собою п'ятьма пластинами привареними в нижній частині до полицок і двома частинами з пазами привареними до торців швелерів з обох боків. На середній частині встановлено центральний домкрат 2 прикріплений ногами болтами 19. На двох крайніх пластинах основи 1 встановлені бокові домкрати 3 які утримуються від переміщення фіксаторами 5. До проміжних пластин основи 1 приварені вертикальні стояки в які встановлені змінні вставки 4 на які встановлюється балка передньої осі. До вертикальних стояків основи 1 болтами 18 прикручені фіксатори 17, що утримують ланцюг 26. До вертикальної полицки переднього швелера основи 1 з його зовнішньої сторони приварені чотири вуха в які встановлені осі 6 з шайбами 21 зафіксовані шплінтами 24. На осях 6 встановлені опори коліс 7 в щоках яких встановлені осі 8 на яких встановлено один кінець регулювальної тяги 9, а другий кінець аналогічно закріплений на такій самій осі встановленій у вухах видовбувачів основи 1.

З внутрішньої сторони до швелерів приварені чотири вертикальні плити в пазах яких розміщені осі коливачів 10 на яких встановлено двоплечі важелі 11 з змінними видовбувачами 14 зафіксованими пальцями 13 з шайбами 20 і шплінтами 23. На цих же осях 10 встановлені скоби переміщення коливачів 12. До задньої сторони основи болтами 19 прикріплені два трапи 15. Біля торців швелерів основи 1, на їх верхніх полицях встановлені штативи 16.

Центральний та бокові домкрати (арк. 4 граф. част.) мають аналогічну будову і відрізняються лише типорозмірами і конфігурацією опор 7 і кришок опорних 4. В опорі кришки 4 вкручені циліндри 1 і штуцери 9. В циліндрах 1 розміщені внутрішні циліндри 2 в яких аналогічним чином розміщені поршні 3 у видовжувачі яких вкручені опори 7. У верхні частини циліндрів 1 і внутрішніх циліндрів 2 вкручені відповідно кришки 5 та 6.

Обладнання може бути встановлене на горизонтальному майданчику або на оглядовій ямі і працює наступним чином. Основа 1 встановлюється перпендикулярно і симетрично до поздовжньої осі оглядової ями. Бокові домкрати 3 фіксують у гніздах відповідно до марки автомобіля пересунувши їх в потрібному напрямку. При переналагоджуванні на іншу марку автомобіля піднімають скобу переміщення коливача 12 і ними переміщують коливач в потрібне місце і фіксують опустивши скобу 12 в горизонтальне положення так щоб її шийки увійшли в пази пластин основи 1.

В двоплечі важелів 11 встановлюють відповідні видовжувачі 14. Трапи під задні колеса встановлюють відповідно до бази автомобіля і ширини колії задніх коліс. Обертаючи різьбову тягу 9 встановлюють в потрібне положення вісь регульовальної тяги 8, залежно від діаметра колеса, опору колеса 7. Штативи 16 і їх штанги розводять в крайні зовнішні положення. На мінімально можливій швидкості заїжджають на оглядову яму в якій поздовжні напрямні труби виставлені на ширину колії передніх коліс автомобіля і зупиняють автомобіль в момент контакту передніх коліс з опорами 7. Після цього фіксують задні колеса опорами. Користуючись плунжерним ножним насосом від переносного гідравлічного преса Р324, переключивши додатковий гідро

розподільник подають робочу рідину в центральний гідроциліндр 2 і піднімають передню вісь на висоту 60...100 мм. У вертикальні стояки основи 1 встановлюють змінні вставки 4, що відповідають марці автомобіля який обслуговується.

Опускають передню вісь автомобіля на змінні вставки 4, перекидують через них вільні кінці ланцюгів 26 і затискають їх фіксаторами 17 за допомогою болтів 18, що

є необхідним для того, щоб бокові домкрати не підняли вісь автомобіля під час діагностування. Для забезпечення натягу ланцюга між ним і балкою осі можна встановлювати додаткові підкладки. Переключивши гідро розподільник в

положення бокових домкратів встановлюють редуційний клапан у положення, що

відповідає марці діагностованого автомобіля. Штативи 16 підводять до коліс, розвівши штанги по висоті так, щоб вони впирались в торці коліс і записують покази шкали кожної штанги. За цими показами визначають розвал коліс у

вільному стані. Після цього натискають на педаль двоплечого важеля 11 і

видовжувачі 14 розводять нижні торці коліс і записують покази шкали кожної

штанги. Потім відпускають педаль двоплечого важеля і блокують гальма в положенні розведених колодок, натискають на педаль двоплечого важеля 11 і знову записують покази при загальмованому і незагальмованому положеннях барабанів,

та порівнюють їх з першопочатковими і на підставі значень поданих на аркуші 4

роблять висновок про технічний стан спряження шкворень-втулка. Закріпивши на нижній штанзі штатива 16 індикатор годинникового типу, натискають на двоплечий важіль 11 і встановивши індикатор на «нуль» подають робочу рідину в

боковий циліндр 3 внаслідок чого поршень гідроциліндра з видовжувачем і опорою рухається вгору, впирається в нижню кришку шворня і переміщує цапфу вгору до

усунення зазору в спряженні поворотна цапфа омертвий підшипник – балка передньої осі. Індикатор покаже осьовий зазор. Після цього звільняють педаль двоплечого важеля 11 і переключивши гідро розподільник опускають боковий

домкрат 3. Далі відпускають болти 18 і відвівши фіксатор ланцюга 17 забирають

ланцюг з балки осі, перемикають гідро розподільник і подають масло в центральний

гідроциліндр 2, піднімають передню вісь на висоту достатню для виймання із стояків вставок 4. Опускають передню вісь і звільняють центральний домкрат 2, відводять штативи 16, забирають опори 3 під задніх коліс і виїжджають автомобілем за межі робочого місця.

5.3. Розрахунок елементів конструкції обладнання

Зважаючи на особливості конструкції розробленого обладнання і технологію його використання вважаємо, що необхідно провести перевірочний розрахунок гідроциліндрів на зусилля, яке вони можуть розвивати. Крім того, бокові гідроциліндри потрібно тарувати за робочим тиском на зусилля яке вони мають розвивати для переміщення поворотної цапфи разом з колесом при діагностуванні передніх мостів автомобілів різних марок. Так як основа 1 обладнання встановлюватиметься на оглядовій ямі, то необхідно провести розрахунок її елементів за допустимими напруженнями згину.

5.3.1. Розрахунок домкратів

Зусилля, що передається видовжувачем поршня через опору визначається з виразу

$$F = p * 0,785 * D^2 * K_p * K_z \quad (5.1)$$

де p – номінальний тиск напору робочої рідини, який для насоса гідропреса Р324, що працює в комплекті з гідро-розподільником не повинен бути більшим $p = 20$ МПа;

D – діаметр поршня, мм;

K_p – коефіцієнт забезпечення робото здатності, $K_p = 0,92$;

K_z – коефіцієнт запасу потужності, який враховує втрати на створення прискорення під час підйому, $K_z = 0,88$.

Підставивши відповідні значення у формулу (5.1) визначимо зусилля яке розвиває центральний домкрат.

$$F_y = 20 * 0,785 * 90^2 * 0,92 * 0,88 = 102957 \text{ Н}$$

Зусилля, що зможуть розвивати бокові домкрати становитиме

$$F_\delta = 20 * 0,785 * 50^2 * 0,92 * 0,88 = 31777 \text{ Н}$$

Коефіцієнт запасу потужності домкратів визначаємо з виразу

$$K_{zn} = F/F_\delta \quad (5.2)$$

де F – розрахункове зусилля, що створюватиме домкрат, Н;

F_δ – зусилля необхідне для виконання функції, Н.

$$K_{zn} = 102957/70000 = 1,47$$

$$K_{зд} = 31777/3100 = 10,2$$

Тиск на який потрібно відрегулювати редукційний клапан для управління боковими домкратами залежно від моделі автомобіля визначаємо за формулою

$$P = F_y / 0,785 * D^2 * K_p * K_z \quad (6.3)$$

де F_j – вага цапфи з колесом даної марки автомобіля, Н.

Визначимо тиск в магістралі бокових домкратів для діагностування переднього моста ГАЗ.

$$P_{ГАЗ} = 1520 / 0,785 * 50^2 * 0,92 * 0,88 = 0,96 \text{ мПа}$$

Користуючись даними таблиці 5.1. проводимо розрахунки для решти марок і отримуємо наступні значення:

$$P_{САЗ} = 0,99 \text{ мПа};$$

$$P_{ЗИЛ} = 1,26 \text{ мПа};$$

$$P_{УАЗ} = 0,42 \text{ мПа};$$

$$P_{КамАЗ} = 1,56 \text{ мПа};$$

$$P_{МАЗ} = 1,69 \text{ мПа};$$

$$P_{КрАЗ} = 1,95 \text{ мПа}.$$

5.3.2. Розрахунок основи

НУБІП України

Розрахунок основи обладнання проводимо за напруженнями згину, які можуть виникати в елементах основи у випадку дії навантажень на передню вісь автомобіля, під час піднімання її центральним домкратом.

НУБІП України

Схема для розрахунку подана на рис. 5.3.
Напруження згину визначають за формулою

$$\sigma_{зг} = 0,5F \cdot l / W \quad (5.4)$$

де F – зусилля прикладене на плечі l , Н;

НУБІП України

l – плече дії сили в січenni I-I, яке рівне половині ширини оглядової ями, $l = 0,5 \cdot B = 0,5 \cdot 1100 = 550$ мм;
 W – момент опору січення, мм³.

Силу, що діє на основу визначаємо з виразу

НУБІП України

$$F = F_a + F_{no} + F_g \quad (5.5)$$

де F_a – навантаження на передню вісь автомобіля, $F_{amax} = 68300$ Н;
 F_{no} – вага передньої осі автомобіля разом з колесами, $F_{no\max} = 6420$ Н;
 F_g – вага центрального домкрата, $F_g = 256$ Н;

$$F = 68300 + 6420 + 256 = 74976 \text{ Н}$$

НУБІП України

Момент опору січення визначаємо з виразу

$$W = 2W_1 + W_2 \quad (5.6)$$

де W_1 – момент опору швелера, який визначаємо з довідника [2], $W_1 = 22290$ мм³;
 W_2 – момент опору пластини, що визначається з виразу:

НУБІП України

$$W = ah^2/6 \quad (5.7)$$

де a – ширина пластини основи, $a = 210$ мм;
 h – товщина пластини основи, $h = 10$ мм;

$$W = 210 \cdot 10^2 / 6 = 3500 \text{ мм}^3$$

Підставивши отримані значення у формулу (5.4) визначимо напруження згину:

НУБІП України

$$\sigma_{зг} = 0,5 \cdot 74976 \cdot 550 / (2 \cdot 22290 + 3500) = 42,8 \text{ МПа}$$

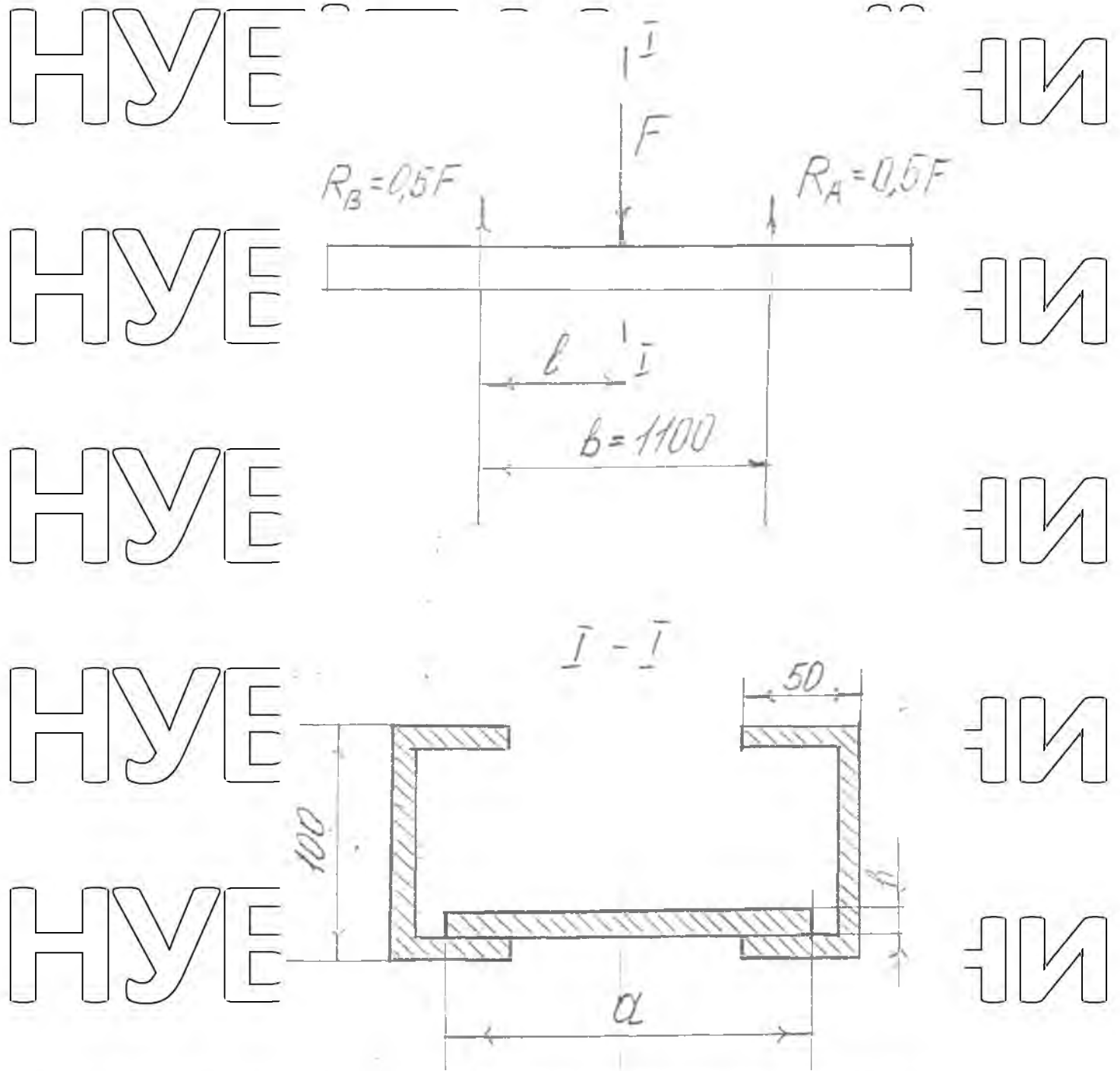


Рис. 5.3 Схема для розрахунку опори

Так як допустиме напруження згину для матеріалу конструкції становить $[\sigma_{зг}] =$

10

НУБІП України

6. Економічне обґрунтування проекту.

6.1. Визначення капіталовкладень в основні фонди.

Вартість основних фондів ремонтної майстерні розраховуємо по формулі:

$$C_0 = C_{\text{буд}} + C_{\text{обл}} + C_{\text{ін}}, \text{ грн.}; \quad (6.1)$$

де $C_{\text{буд}}$ – вартість будівлі майстерні, грн.

$C_{\text{обл}}$ – вартість встановленого обладнання, грн.

$C_{\text{ін}}$ – вартість інструменту, приладів, пристосування (вартість однієї одиниці яких перевищує 10 грн.), грн.

НУБІП України

Вартість будівлі:

$$C_{\text{буд}} = C'_{\text{буд}} * S_{\text{т}}, \text{ грн.} \quad (6.2)$$

де $C'_{\text{буд}}$ – середня вартість будівельно монтажних робіт, віднесених на 1 м², грн..

$$C'_{\text{буд}} = 1500 * 135 = 202500 \text{ грн}$$

Вартість встановленого обладнання складає 40% вартості будівлі.

$$C_{\text{обл}} = 0,4 * C_{\text{буд}} \quad (6.3)$$

$$C_{\text{обл}} = 0,4 * 202500 = 81000 \text{ грн.}$$

НУБІП України

Вартість приладів, інструментів то пристосувань складає 7,5% вартості обладнання.

$$C_{\text{ін}} = 0,075 * C_{\text{обл}} \quad (6.4)$$

$$C_{\text{ін}} = 0,075 * 81000 = 6075 \text{ грн}$$

Тоді вартість основних засобів дорівнює:

$$C_0 = 202500 + 81000 + 6075 = 289575 \text{ грн}$$

Основні фонди майстерні до реконструкції складають 162575 грн.

Тоді додаткові капіталовкладення дорівнюють

$$\Delta K = C_{\text{оп}} - C_{\text{от}} \quad (6.5)$$

$$\Delta K = 289575 - 162575 = 127000$$

6.2. Розрахунок собівартості умовного ремонту

6.2.1. Розрахунок собівартості умовного ремонту

При виконанні ТО і ремонту роботи виконуються по різних розрядах:

ТО - по 4 розряду, ПР машин 15% по гарячій сітці, із них 10% - по 4 розряду і 5% по 5 розряду.

Визначимо середній розряд:

$$P_{cp} = (4 \cdot 10 + 5 \cdot 5) / 15 = 4,3 \quad (6.6)$$

Визначимо ставку для оплати праці по середньому розряду

$$O_{тер} = O_{ТВ4} + (O_{ТВ5} - O_{ТВ4}) \cdot 0,3, \text{ коп/год} \quad (6.7)$$

де $O_{ТВ4}$ – оплата праці на роботах з важкими та шкідливими умовами праці по 4 розряду тарифної ставки для відрядників.

$$O_{ТВ4} = 35,88 \text{ коп/год}$$

$O_{ТВ5}$ – оплата праці по 5 розряду

$$O_{ТВ5} = 41,14 \text{ коп/год}$$

Тоді:

$$O_{тер} = 35,88 + (41,14 - 35,88) \cdot 0,3 = 37,45 \text{ коп/год.}$$

Із залишку робіт (85%) по виконанню поточного ремонту ділиться на:

1 розряду – 6%; 2 – 17%; 3 – 23%; 4 – 19%; 5 – 14%; 6 – 6%.

Визначаємо середній розряд, що виконується при ремонті за формулою:

$$P_{cp} = (1 \cdot 6 + 2 \cdot 17 + 3 \cdot 23 + 4 \cdot 19 + 5 \cdot 14 + 6 \cdot 6) / 85 = 3,42 \quad (6.8)$$

Ставка для оплати праці по середньому розряду за формулою:

$$O_{тер} = O_{ну3} + (O_{ну4} - O_{ну3}) \cdot 0,42 \text{ коп/год} \quad (6.9)$$

де $O_{ну3}$ – оплата праці на роботах з нормами праці по 3 розряду

$$O_{ну3} = 32,18 \text{ коп/год}$$

$O_{ну4}$ – оплата по 4 розряду

$$O_{ну4} = 35,88 \text{ коп/год.}$$

Тоді:

$$O_{тер} = 32,18 + (35,88 - 32,18) \cdot 0,42 = 33,73 \text{ коп/год}$$

Оплата праці для усередненого розряду рівня:

$$Q_{\text{ус}} = (37,45 * 15 + 33,73 * 85) / 100 = 34,29 \text{ коп./год} \quad (6.10)$$

Затрати праці на виконання поточного ремонту:

$$Z_{\text{кр}} = T_{\text{кр}} * Q_{\text{ус}} \quad (6.11)$$

де $T_{\text{кр}}$ – затрати праці на КР, люд/год

Результаті розрахунків оплати праці зводимо в таблицю 6.1.

Додаткова оплата і нарахування складають 120% від основної оплати.

Таблиця 6.1.

Розрахунок фонду оплати праці

Форма оплати	Двигуни
Годинні ставки, коп./год	34,29
Затрати праці, люд/год	13990,00
Основна оплата, грн	4817,00
Додаткова оплата, грн	5187,20
Всього	10598,20

6.2.2. Визначення потреби в ремонтних матеріалах і запасних частинах

Потребу в основних матеріалах і запасних частинах визначаємо в грошовому виразі. При розрахунку виходимо із нормативного

відношення між сумами прямих витрат, виражених в процентах.

Знаючи, що для КР двигунів на оплату праці приходиться 24% від вартості прямих затрат, знаходимо скільки становить 1%. Тоді до нормативних визначаємо, що затрати на запчастини складають 51%, а матеріали 15%, інші витрати – 10%. Результати заносимо в таблицю 6.2.

Таблиця 6.2.

Розрахунки прямих затрат, грн.

	Витрати	
	Двигуни	
	%	грн
Оплата праці	24	10598,00
Запасні частини	51	22581,09
Ремонтні матеріали	15	6623,85
Інші затрати	10	4415,90
Всього	100	44159,00

6.2.3. Розрахунок цехових витрат

Цехові витрати включають відрахування на амортизацію, поточний ремонт будівлі і технологічного обладнання, оплату УТР і обслуговуючого персоналу майстерні, а також вартість електроенергії, пару, стиснутого повітря, спецодягу та взуття.

Відрахування на амортизацію та поточний ремонт будівлі і обладнання зводимо в таблицю 6.3.

Таблиця 6.3.

Відрахування на амортизацію і поточний ремонт будівлі

Назва	Балансова вартість	Амортизація		Поточний ремонт	
		%	грн	%	грн
Будівля	202500	2,7	5467,50	3,0	60,75
Обладнання	81000	8,0	6480,00	4,0	3240
Разом	283500	-	11947,50	-	9315
Всього	-	-	21262,50	-	-

Фонд зарплати УТР наведемо в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4.

Фонд оплати праці УТР

Посада	Число, чоловік	Місячний оклад, грн	Основна оплата, грн	Додаткова оплата, грн	Всього

Нач/цеху	1	250	3000	3600	6600
Технік - нормувальник	0,5	90	1080	1296	2376
Кладовщик – комплет.	0,5	70	840	1008	1848
Всього	2	-	4920	5904	10824

Вартість електроенергії, води, пару, стиснутого повітря, спецодягу і взуття складають 5% від вартості основних фондів.

$$Z_{ін} = 0,005 * C_0 \quad (6.13)$$

$$Z_{ін} = 0,005 * 289575 = 14478,75 \text{ грн.}$$

Таким чином, цехові витрати майстерні становлять:

$$Z_{цех} = 14478,75 + 44159 + 11947,50 + 9315 + 10824 = 90724,25 \quad (6.14)$$

6.2.4. Розрахунок собівартості ремонту машин.

Собівартість умовного ремонту розраховуємо за формулою

$$C_{ур} = V / \Pi_{ур}, \text{ грн./ум.рем} \quad (6.15)$$

де V – витрати на ремонт, грн.

$\Pi_{ур}$ – програма ремонтної майстерні

$$\Pi_{ур} = 13990 / 300 = 47 \text{ ум. Рем} \quad (6.16)$$

де 300 – трудомісткість одного умовного ремонту, тоді

$$C_{ур} = (44159 + 21262,50 + 10824 + 14478,75) / 47 = 1930 \text{ грн} \quad (6.17)$$

В існуючій майстерні вартість одного умовного ремонту складає 2480 грн.

6.3. Техніко – економічні показники майстерні

6.3.1. Продуктивність праці

Продуктивність праці визначається за формулою:

$$\Pi_{ц} = \Pi_{ур} / \Pi_{сер}, \text{ ум.рем./чол.} \quad (6.18)$$

$$\Pi_{ц} = 47 / 7 = 6,7 \text{ ум.рем / чол.}$$

НУБІП УКРАЇНИ

6.3.2. Випуск продукції на 100 м² площі.

Випуск продукції на 100 м² площі визначаємо за формулою:

$$S_{п} = (P_{ур} * 100) / S, \text{ ум.рем.} / 100 \text{ м}^2 \quad (6.19)$$

$$S_{п} = (47 * 100) / 135 = 34,81 \text{ ум. Рем.} / 100 \text{ м}^2$$

НУБІП УКРАЇНИ

6.3.3. Економія від зниження собівартості

Визначаємо за формулою:

$$E_{qo} = (C_{ур} - C_{у.р}) * P_{у.р}, \text{ грн.} \quad (6.20)$$

$$E_{qo} = (2480 - 1930) * 47 = 25850 \text{ грн.}$$

НУБІП УКРАЇНИ

6.3.4. Строк окупності додаткових капіталовкладень

Визначаємо за формулою

$$O_{ок} = AK / \Phi, \text{ роки} \quad (6.21)$$

$$O_{ок} = 127000 / 25850 = 4,9 \text{ роки.}$$

НУБІП УКРАЇНИ

6.3.5. Визначення економічного ефекту від зниження собівартості ремонту по приведених витратах.

$$E_{p.e.} = (P_{з.існ.} - P_{з.рем.}) * P_{ур}, \text{ грн.} \quad (6.22)$$

Де $P_{з.існ.}$ — приведені затрати існуючої бази

$$P_{з.існ.} = C_{ур} + 0,15 (C_o / P_{ур}), \text{ грн.} \quad (6.23)$$

$$P_{з.існ.} = 2480 + 0,15 (162575 / 32) = 3242,00 \text{ грн}$$

На реконструйованій базі:

$$P_{з.рек.} = C_{ур} + 0,15 * (C_o / P_{ур}), \text{ грн.} \quad (6.24)$$

$$P_{з.рек.} = 1930 + 0,15 * (289575 / 47) = 2854 \text{ грн}$$

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

Годі:

$$\text{Е.р.е.} = (3242,00 - 2854,00) * 47 = 18236 \text{ грн}$$

Таблиця 6.5.

Техніко-економічні показники ремонтної майтерні

Показники	Варіанти	
	Існуючий	Проектуєчий
Річна програма, ум. Рем.	32	47
Виробіток продукції на 100 м ² вироб. праці, ум. рем.	23,70	34,81
Основні виробничі фонди, грн	162575	289575
Додаткові капіталовкладення	-	127000
Продуктивність праці, ум. рем./чол	4,57	6,70
Собівартість ремонту, грн	2480,20	1930,00
Окупність додаткових капіталовкладень, роки		4,9

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1) Вивчення стану питання технічного обслуговування та ремонту автомобілів в умовах аграрного виробництва Золочівського району показало, що в більшості господарств відсутня потрібна матеріально-технічна база і штати працівників для своєчасного і якісного ремонту автомобілів. Більшість новостворених господарств не мають діючих ремонтних майстерень і будівель в яких можна організувати роботи з обслуговування автомобілів.

2) Аналіз чисельності і пробігу автомобілів господарств Золочівського району та розрахунок очікуваних обсягів ремонтно-обслуговуючих робіт свідчать про доцільність організації в районі міжгосподарської дільниці технічного обслуговування вантажних автомобілів, яка буде мати виробниче та соціальне значення.

3) Відсутність сучасної дієвої фірмової системи обслуговування вантажних автомобілів та неможливість господарствами придбати потрібне діагностичне обладнання для обслуговування наявних марок і моделей, так як таке не випускається серійно, що підтверджує актуальність конструктивної розробки проекту. Крім того запропоноване обладнання сприятиме покращанню екологічної ситуації так як буде зменшено інтенсивність спрацювання шин і питому витрату пального за рахунок своєчасного виявлення і усунення несправностей ходової частини під час діагностування і обслуговування.

4) За умови охоплення послугами дільниці визначеної частини автомобільного парку району, чисельність робітників на постах поточного ремонту, технічного обслуговування ТО-2, діагностування та усунення відмов повинна становити 15 чоловік при коефіцієнті їх завантаження $\eta = 0,99$, що частково дасть змогу вирішити питання працевлаштування для колишніх фахівців господарства.

5) Запропоноване обладнання для діагностування технічного стану передніх мостів автомобілів є універсальним досить простої у виготовленні і працездатної конструкції, може бути виготовлене в умовах майстерні господарства та

використане для діагностування автомобілів всіх наявних моделей, а після його запровадження, дасть змогу отримати економічний ефект понад 3 2 млн. грн.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

1. Авдеев М.В., Воловик Е.А., Ульман И.Э. Технология ремонта машин и оборудования.-М.: Агропромиздат , 1986

2. Автомобили ГАЗ-53А, ЗИЛ-130 типовые нормы организации труда на рабочих местах разборки и сборки при техническом обслуживании и текущем ремонте .-М.: ГОСНИТИ, 1984

3 . Автомобиль ГАЗ-53А . Единые нормы времени на разборку и сборку при ремонте .-М.: ГОСНИТИ , 1994-71с.

4. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя .-М.: Машиностроение , 2014-559с.

5. Атлас конструкций автомобилей ГАЗ-53, ГАЗ-66, ГАЗ-52,-Горький, Волго-Вятское книжное издательство . 1994-507с.

6. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтных предприятий .-М.: Колос, 1991-416с.

7. Білявський Г. О., Падун М.М., Фурдуй Р.С., Основи загальної екології, К.,2015.

8. Булей И.А., и др. Проектирование ремонтных предприятий сельского хозяйства .-К.: Вища школа . 1981-416с.

9. Владимирова А.М., Ляхин Ю.И., Матвеев Л.Т. и др. Охрана окружающей среды.-Л.,1991.

10. Воропаев Г.А., Грибков В.М. и др. Технология текущего ремонта автомобиля ГАЗ-53А. М.: ГОСНИТИ,1982 – 416 с.

11. Довідник з охорони праці в сільському господарстві; за ред. С. Д. Лехмана-К.:УРОЖАЙ,1990.

12. Дунаев П.В. и др. Детали машин.-К.: Вища школа. 1984

13.Ершов Б.В., Зарубин А.Г. Автомобили ЗИЛ-130: Альбом.-М.: Транспорт. 1983-72 с.

14. Есерберлин Р.Е Капитальный ремонт автомобилей. - М.: Транспорт. 1989-335 с.

15. Краткий автомобильный справочник. НИИАТ.-М.: Транспорт. 1985-384с.

16. Купенко А.М., Писаренко Н.В. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве.-К.,1991.

17. Лахман С. Д. та інші: Запобігання аварійності та травматизму у сільському господарстві К.: УРОЖАЙ, 1993.

18. Михайлов и др. Охрана труда в сельском хозяйстве. Справочник.-М.: Агроиздат. 1988 - 328 с.

19. Охорона навколишнього середовища. Під редакцією Белова С.В.-К.: Вища школа. 1991- 319 с.

20. Підвищення організаційно-технологічного рівня ремонтно-відновлювальних процесів в АПК регіона : зб. наук. праць-Львів : Львів.д.г.ін-т ,1990.

21. Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение. Справочник.-Ленинград, Машиностроение. 1987 – 447 с.

22. Реймерс Н.Ф. Природопользование.-М.,1990.

23. Ремонт машин. Методичні рекомендації до курсового та дипломного проектування : у двох частинах / за ред. академіка О. Д. Семковича - Львів : Львів.держ.агр.ун-т 1997. Част. 1 – 179 с., Част. 2 – 150 с.

24. Ремонт сільськогосподарської техніки/ Довідник. За ред. Сідашенка О.І., Науменка О.А.- Київ: Урожай. 1992- 304с.

25. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта НИИАТ.-М.: Колос. 1983 – 203 с.

26. Специализированное технологическое оборудование. Номенклатурный каталог. ЦЕНТИ.-М.: НИИМАШ. 1989 – 194 с.

27. Сытник К.М., Брайон А.В., Гордецкый А.В. Биосфера, экология, охрана природы.-К.,2016.

28. Технология второго технического обслуживания автомобилей ГАЗ-53А и ЗИЛ-130.-М.: “Транспорт”. 1993-171с.

29. Технология ремонта автомобилей. Учебник для студентов вузов под ред. Дехтеринского Л.В.-М.: Транспорт. 1999-342