

# **ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**

(повне найменування закладу освіти)

## **ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»**

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

## **ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»**

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

### **Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи

**фаховий молодший бакалавр**

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «Удосконалення організації проведення ТО-2 автомобіля ГАЗ-3302  
з розробкою пристрою для демонтажу агрегатів транспортного засобу»

Виконав: студент III курсу, групи Аі-45  
галузі знань 20 «Аграрні науки та  
продовольство»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

(галузь знань, спеціальність)

Владислав ГИЛЮК

(власне ім'я та прізвище)

Керівник Людмила САВЧЕНКО

(власне ім'я та прізвище)

Рецензент Сергій МЕЛЬНИЧУК

(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2024 року



«Удосконалення організації проведення ТО-2 автомобіля ГАЗ-3302 з розробкою пристрою для демонтажу агрегатів транспортного засобу».

## **АНОТАЦІЯ**

Удосконалення організації проведення технічного обслуговування другого рівня (ТО-2) автомобіля ГАЗ-3302 є важливим етапом забезпечення його надійності та безпеки експлуатації. В роботі досліджуються сучасні підходи до проведення ТО-2, а також розробляється спеціальний пристрій для демонтажу агрегатів транспортного засобу.

Основною метою дослідження є підвищення ефективності та зручності виконання ТО-2, що включає перевірку, обслуговування та заміну основних вузлів та агрегатів автомобіля. Пропонований пристрій для демонтажу агрегатів дозволяє значно скоротити час, необхідний для виконання даних робіт, а також знижує фізичне навантаження на механіків.

Результати впровадження вдосконаленої організації ТО-2 та використання нового пристрою демонструють підвищення продуктивності праці, зниження експлуатаційних витрат та підвищення якості обслуговування автомобілів. Це, в свою чергу, сприяє збільшенню терміну служби автомобіля ГАЗ-3302 та забезпеченню безпеки дорожнього руху.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** АВТОМОБІЛЬ, ГАЗ-3302, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ, ПРИСТРІЙ, ДЕМОНТАЖ, ЕКОНОМФІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

## ЗМІСТ

|                                                                        |  |
|------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ВСТУП</b> .....                                                     |  |
| <b>1. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ТО І РЕМОНТУ...</b>          |  |
| 1.1 Розрахунок кількості ТО і ремонтів.....                            |  |
| 1.2 Розрахунок трудомісткості та площі ТО.....                         |  |
| 1.3 Розрахунок освітлення та вентиляції.....                           |  |
| <b>2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b> .....                                   |  |
| 2.1 Технічна характеристика автомобіля ГАЗ-3302.....                   |  |
| 2.2 Технічне обслуговування 2-го рівня (ТО-2) автомобіля ГАЗ-3302..... |  |
| <b>3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА</b> .....                                |  |
| 3.1 Аналіз існуючих конструкцій.....                                   |  |
| 3.2. Будова і робота універсального візка.....                         |  |
| 3.3. Розрахунок захватів на міцність.....                              |  |
| <b>4. ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....                                          |  |
| <b>5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА</b> .....                                     |  |
| 5.1 Розрахунок собівартості з урахуванням ЄСВ.....                     |  |
| 5.2 Розрахунок терміну окупності.....                                  |  |
| <b>ВИСНОВКИ</b> .....                                                  |  |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....                                |  |

|                  |             |                 |               |            |                                                                                                                                   |             |             |                |
|------------------|-------------|-----------------|---------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------|
|                  |             |                 |               |            |                                                                                                                                   |             |             |                |
|                  |             |                 |               |            |                                                                                                                                   |             |             |                |
| <i>Змн.</i>      | <i>Арк.</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Підпис</i> | <i>Дат</i> |                                                                                                                                   |             |             |                |
| <i>Розроб</i>    |             | Гилюк           |               |            | «Удосконалення організації проведення ТО-2 автомобіля ГАЗ-3302 з розробкою пристрою для демонтажу агрегатів транспортного засобу» | <i>Літ.</i> | <i>Арк.</i> | <i>Аркушів</i> |
| <i>Перевір.</i>  |             |                 |               |            |                                                                                                                                   |             | 6           | 38             |
|                  |             |                 |               |            |                                                                                                                                   |             |             |                |
| <i>Н. Контр.</i> |             |                 |               |            |                                                                                                                                   |             |             |                |
| <i>Затверд.</i>  |             |                 |               |            |                                                                                                                                   |             |             |                |

## ВСТУП

Автомобільний транспорт є невід'ємною частиною сучасної інфраструктури та економіки, забезпечуючи ефективне переміщення вантажів і пасажирів. Одним із найпоширеніших видів комерційного транспорту в Україні є автомобілі ГАЗ-3302, які використовуються в різних галузях народного господарства. Забезпечення надійної та безперебійної роботи цих автомобілів потребує регулярного технічного обслуговування, особливо другого рівня (ТО-2), яке включає більш глибоку перевірку та обслуговування основних агрегатів і систем транспортного засобу.

На сьогоднішній день існує значна кількість методів і засобів для проведення ТО-2, проте багато з них потребують удосконалення з точки зору ефективності та зручності. Однією з проблем, з якими стикаються автосервіси, є тривалий час демонтажу і монтажу агрегатів автомобіля, що значно впливає на загальну продуктивність обслуговування.

Цей дипломний проєкт спрямований на вдосконалення організації проведення ТО-2 автомобіля ГАЗ-3302 шляхом розробки спеціального пристрою для демонтажу агрегатів транспортного засобу. Основною метою дослідження є підвищення ефективності процесу технічного обслуговування, зниження фізичного навантаження на механіків, а також скорочення часу, необхідного для виконання робіт.

У рамках проєкту буде проведено аналіз існуючих методів проведення ТО-2, визначено основні проблеми та недоліки, а також розроблено концепцію і конструкцію нового пристрою для демонтажу агрегатів. Впровадження даного пристрою дозволить значно підвищити якість та швидкість проведення технічного обслуговування автомобілів ГАЗ-3302, що, в свою чергу, сприятиме підвищенню їх надійності та безпеки експлуатації.

|           |      |          |        |     |       |  |  |      |      |         |  |
|-----------|------|----------|--------|-----|-------|--|--|------|------|---------|--|
|           |      |          |        |     |       |  |  |      |      |         |  |
|           |      |          |        |     |       |  |  |      |      |         |  |
| Змн.      | Арк. | № докум. | Підпис | Дат |       |  |  |      |      |         |  |
| Розроб    |      | Гилюк    |        |     | ВСТУП |  |  | Лім. | Арк. | Аркушів |  |
| Перевір.  |      |          |        |     |       |  |  |      | 7    | 2       |  |
|           |      |          |        |     |       |  |  |      |      |         |  |
| Н. Контр. |      |          |        |     |       |  |  |      |      |         |  |
| Затверд.  |      |          |        |     |       |  |  |      |      |         |  |

Таким чином, результати цього дослідження матимуть практичне значення для автосервісів, які займаються обслуговуванням і ремонтом комерційного транспорту, а також для власників автомобілів ГАЗ-3302, забезпечуючи їм більш надійний і тривалий термін експлуатації транспортних засобів.

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  |      |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  | 8    |

# 1. РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ТО І РЕМОНТУ

## 1.1 Розрахунок кількості ТО і ремонтів

Вихідні дані:

1. Пробіг автомобілів ГАЗ-3302:

- 80,000 км
- 120,000 км
- 160,000 км
- 200,000 км
- 240,000 км
- 280,000 км
- 320,000 км
- 360,000 км
- 400,000 км
- 440,000 км

Основні нормативи для автомобіля ГАЗ-3302:

- Періодичність технічного обслуговування (ТО-1): кожні 10,000 км
- Періодичність технічного обслуговування (ТО-2): кожні 20,000 км
- Періодичність капітального ремонту (КР): кожні 200,000 км

Формули:

1. Кількість ТО-1:

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{L}{L_{\text{ТО-1}}}; \quad (1.1)$$

де  $L$  - пробіг автомобіля,  $L_{\text{ТО-1}}$  - періодичність ТО-1.

2. Кількість ТО-2:

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L}{L_{\text{ТО-2}}}; \quad (1.2)$$

де  $L$  - пробіг автомобіля,  $L_{\text{ТО-2}}$  - періодичність ТО-2.

|           |      |          |        |     |                                                            |      |      |
|-----------|------|----------|--------|-----|------------------------------------------------------------|------|------|
|           |      |          |        |     |                                                            |      |      |
|           |      |          |        |     |                                                            |      |      |
| Змн.      | Арк. | № докум. | Підпис | Дат |                                                            |      |      |
| Розроб    |      | Гиліук   |        |     | РОЗРАХУНОК<br>ВИРОБНИЧО-<br>ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ТО І<br>РЕМОНТУ | Літ. | Арк. |
| Перевір.  |      |          |        |     |                                                            |      | 9    |
|           |      |          |        |     |                                                            |      | 6    |
| Н. Контр. |      |          |        |     |                                                            |      |      |
| Затверд.  |      |          |        |     |                                                            |      |      |

### 3. Кількість капітальних ремонтів (КР):

$$N_{\text{КР}} = \frac{L}{L_{\text{КР}}}; \quad (1.3)$$

$L_{\text{КР}}$  - періодичність капітального ремонту.

ТО-1:

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{80000}{10000} = 8$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{120000}{10000} = 12$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{160000}{10000} = 16$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{200000}{10000} = 20$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{240000}{10000} = 24$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{280000}{10000} = 28$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{320000}{10000} = 32$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{360000}{10000} = 36$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{400000}{10000} = 40$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{440000}{10000} = 44$$

ТО-2:

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{80000}{20000} = 4$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{120000}{20000} = 6$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{160000}{20000} = 8$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{200000}{20000} = 10$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{240000}{20000} = 12$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{280000}{20000} = 14$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{320000}{20000} = 16$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{360000}{20000} = 18$$

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  |      |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  | 10   |

$$N_{TO-2} = \frac{400000}{20000} = 20$$

$$N_{TO-2} = \frac{440000}{20000} = 22$$

КР:

$$N_{KP} = \frac{80000}{200000} = 0,$$

$$N_{KP} = \frac{120000}{200000} = 0,$$

$$N_{KP} = \frac{160000}{200000} = 0,$$

$$N_{KP} = \frac{200000}{200000} = 1$$

$$N_{KP} = \frac{240000}{200000} = 1$$

$$N_{KP} = \frac{280000}{200000} = 1$$

$$N_{KP} = \frac{320000}{200000} = 1$$

$$N_{KP} = \frac{360000}{200000} = 1$$

$$N_{KP} = \frac{400000}{200000} = 2$$

$$N_{KP} = \frac{440000}{200000} = 2$$

## 1.2 Розрахунок трудомісткості та площі ТО

4. Загальна трудомісткість (Т) ТО-1, ТО-2 і КР:

$$T_{TO1} = N_{TO1} \times t_{TO1} \quad (1.4)$$

$$T_{TO2} = N_{TO2} \times t_{TO2} \quad (1.5)$$

$$T_{KP} = N_{KP} \times t_{KP} \quad (1.6)$$

де  $t_{TO-1}$  - трудомісткість одного ТО-1,  $t_{TO-2}$  - трудомісткість одного ТО-2,  
 $t_{KP}$  - трудомісткість одного КР.

5. Загальна площа пункту:

$$S = N \times S_{авто} \quad (1.7)$$

де N – Кількість автомобілів;

$S_{авто}$  - площа необхідна для обслуговування одного автомобіля

Розрахунки для кожного автомобіля заносимо до таблиці 1.1:

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  |      |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  | 11   |

Таблиця 1.1 – Зведені дані розрахунків.

| Пробіг (км) | Кількість ТО-1 | Кількість ТО-2 | Кількість КР |
|-------------|----------------|----------------|--------------|
| 80,000      | 8              | 4              | 0            |
| 120,000     | 12             | 6              | 0            |
| 160,000     | 16             | 8              | 0            |
| 200,000     | 20             | 10             | 1            |
| 240,000     | 24             | 12             | 1            |
| 280,000     | 28             | 14             | 1            |
| 320,000     | 32             | 16             | 1            |
| 360,000     | 36             | 18             | 1            |
| 400,000     | 40             | 20             | 2            |
| 440,000     | 44             | 22             | 2            |

Загальні значення для 10 автомобілів:

- Кількість ТО-1:  $8 + 12 + 16 + 20 + 24 + 28 + 32 + 36 + 40 + 44 = 260$

- Кількість ТО-2:  $4 + 6 + 8 + 10 + 12 + 14 + 16 + 18 + 20 + 22 = 130$

- Кількість КР:  $0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2 = 9$

Трудовітність:

Припустимо:

- Трудовітність одного ТО-1:  $t_{\text{ТО-1}} = 5$  люд.-год.

- Трудовітність одного ТО-2:  $t_{\text{ТО-2}} = 8$  люд.-год.

- Трудовітність одного КР:  $t_{\text{КР}} = 120$  люд.-год.

Загальна трудовітність ТО-1:

$$T_{\text{ТО-1}} = 260 * 5 = 1300 \text{ люд.-год.}$$

Загальна трудовітність ТО-2:

$$T_{\text{ТО-2}} = 130 * 8 = 1040 \text{ люд.-год.}$$

Загальна трудовітність КР:

$$T_{\text{КР}} = 9 * 120 = 1080 \text{ люд.-год.}$$

Загальна трудовітність:

$$T_{\text{загальна}} = T_{\text{ТО-1}} + T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{КР}} = 1300 + 1040 + 1080 = 3420 \text{ люд.-год.}$$

Площа пункту:

Припустимо, що площа для обслуговування одного автомобіля  $S_{\text{автомобіль}} = 20 \text{ м}^2$ .

Загальна площа для 10 автомобілів:

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  | 12   |

$$S = 10 * 20 = 200 \text{ м}^2$$

Таким чином, для обслуговування 10 автомобілів ГАЗ-3302 з зазначеним пробігом необхідно:

- 260 ТО-1
- 130 ТО-2
- 9 капітальних ремонтів
- Трудомісткість: 3420 люд.-год.
- Площа пункту: 200 м<sup>2</sup>

### 1.3 Розрахунок освітлення та вентиляції

Розрахунок освітлення пункту ТО.

Освітлення в пункті технічного обслуговування автомобілів повинно забезпечувати необхідний рівень освітленості для комфортної та безпечної роботи. Нормативна освітленість для ремонтних майстерень становить 300 люкс.

Розрахунок кількості світильників:

1. Визначимо загальну потужність освітлення, необхідну для приміщення:

$$E \times S = P \quad (1.8)$$

де E - необхідна освітленість (300 люкс), S - площа приміщення (200 м<sup>2</sup>).

$$P = 300 \text{ люкс} \times 200 \text{ м}^2 = 60,000 \text{ лм}$$

2. Визначимо кількість світильників, враховуючи, що один світильник має світловий потік L:

Припустимо, що один світлодіодний світильник має світловий потік 4000 люменів.

$$N = \frac{P}{L} = \frac{60,000 \text{ лм}}{4,000 \text{ лм}} = 15$$

Отже, для забезпечення необхідного рівня освітленості на площі 200 м<sup>2</sup> потрібно 15 світлодіодних світильників по 4000 люменів кожен.

Розрахунок вентиляції пункту ТО.

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  | 13   |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  |      |

Вентиляція приміщення технічного обслуговування автомобілів повинна забезпечувати достатній обмін повітря для видалення забруднень та забезпечення комфортних умов праці.

Визначення повітрообміну:

1. Визначимо кратність повітрообміну  $K$ . Для ремонтних майстерень рекомендована кратність повітрообміну становить 10-12 разів на годину.

2. Об'єм приміщення  $V$  :

Припустимо, що висота приміщення  $H = 5$  м.

$$V = S \times H = 200 \text{ м}^2 \times 5 \text{ м} = 1,000 \text{ м}^3$$

3. Необхідний об'єм повітря, що повинен замінюватися за годину:

$$Q = V \times K \quad (1.9)$$

Припустимо, що кратність повітрообміну  $K = 10$ .

$$Q = 1,000 \text{ м}^3 * 10 = 10,000 \text{ м}^3/\text{год}$$

Отже, необхідно забезпечити вентиляцію з об'ємом повітрообміну 10,000 м<sup>3</sup>/год.

Вибір вентиляційного обладнання.

Для забезпечення необхідного повітрообміну потрібна відповідна система вентиляції, що складається з приточно-витяжних вентиляторів.

Вибір вентиляційних установок:

1. Визначимо потужність одного вентилятора. Припустимо, що один вентиляційний агрегат має потужність 2500 м<sup>3</sup>/год.

2. Необхідна кількість вентиляційних установок:

$$N = \frac{Q}{Q_{\text{вентилятор}}} = \frac{10000}{2500} = 4$$

Отже, для забезпечення необхідної вентиляції потрібно 4 вентиляційні установки з продуктивністю 2500 м<sup>3</sup>/год кожна.

З наведених розрахунків можемо зробити висновок:

- Освітлення: 15 світлодіодних світильників по 4000 люменів кожен.
- Вентиляція: 4 вентиляційні установки з продуктивністю 2500 м<sup>3</sup>/год кожна.

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  | 14   |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  |      |

## 2.1 Технічна характеристика автомобіля ГАЗ-3302



Рис. 3.1. Загальний вид автомобіля ГАЗ-3302

|                                                     |                                                                                 |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип автомобіля</b>                               | середньотоннажний автомобіль                                                    |
| <b>Колісна формула</b>                              | 4x2                                                                             |
| <b>Загальна вага автомобіля, кг</b>                 | 3500                                                                            |
| <b>Повна маса автопоїзда, кг</b>                    | -                                                                               |
| <b>Максимальне навантаження на передню вісь, кг</b> | 1345                                                                            |
| <b>Максимальне навантаження на задню вісь, кг</b>   | 2155                                                                            |
| <b>Вантажопідйомність, кг</b>                       | 1500                                                                            |
| <b>Площа платформи, м<sup>2</sup></b>               | 6,11                                                                            |
| <b>Об'єм платформи, м<sup>3</sup></b>               | 2,44                                                                            |
| <b>Маса спорядженого авто, кг</b>                   | 1900                                                                            |
| <b>Максимальна швидкість (км/год)</b>               | 115                                                                             |
| <b>Двигун</b>                                       | УМЗ-4216 бензиновий, рядний, 4-циліндровий, з багатоточковим уприскуванням 2,8L |
| <b>Потужність двигуна (к.с.)</b>                    | 106,8                                                                           |

|           |      |          |        |     |                         |  |  |      |      |         |    |   |
|-----------|------|----------|--------|-----|-------------------------|--|--|------|------|---------|----|---|
|           |      |          |        |     |                         |  |  |      |      |         |    |   |
|           |      |          |        |     |                         |  |  |      |      |         |    |   |
| Змн.      | Арк. | № докум. | Підпис | Дат | ТЕХНОЛОГІЧНА<br>ЧАСТИНА |  |  | Лім. | Арк. | Аркушіє |    |   |
| Розроб    |      | Гилюк    |        |     |                         |  |  |      |      |         | 15 | 4 |
| Перевір.  |      |          |        |     |                         |  |  |      |      |         |    |   |
|           |      |          |        |     |                         |  |  |      |      |         |    |   |
| Н. Контр. |      |          |        |     |                         |  |  |      |      |         |    |   |
| Затверд.  |      |          |        |     |                         |  |  |      |      |         |    |   |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Коробка передач</b>                     | механічна                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Число передач</b>                       | 5                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Передавальне число провідних мостів</b> | -                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Підвіска</b>                            | Передня підвіска виконана за залежним типом, оснащена ресорами та телескопічними амортизаторами. Задня підвіска також залежна і ресорна, комплектується телескопічними амортизаторами та може мати стабілізатор поперечної стійкості або бути без нього. |
| <b>Розмір шин</b>                          | 175/80 R16                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Паливний бак</b>                        | 70                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Кабіна</b>                              | тримісна без спального місця                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Екологічний тип</b>                     | Euro-3                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 2.2 Технічне обслуговування 2-го рівня (ТО-2) автомобіля ГАЗ-3302

ТО-2 автомобіля ГАЗ-3302 проводиться через кожні 20,000 км пробігу і включає комплекс заходів, спрямованих на забезпечення надійності та безпеки експлуатації автомобіля. Нижче наведено основні види робіт, які виконуються при ТО-2.

Основні роботи при ТО-2:

### 1. Діагностика та регулювання:

- Діагностика стану двигуна, зокрема перевірка компресії у циліндрах.
- Регулювання зазорів клапанів.
- Діагностика та регулювання системи запалювання (при наявності).
- Перевірка та регулювання системи живлення (карбюратор, інжектор).
- Діагностика та регулювання паливної системи.
- Перевірка і регулювання рульового управління, ходової частини.

### 2. Заміна рідин та фільтрів:

- Заміна моторного масла.
- Заміна масляного фільтра.
- Заміна повітряного фільтра.
- Заміна паливного фільтра.
- Заміна охолоджуючої рідини.

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  | 16   |

- Заміна гальмівної рідини.

- Перевірка і доливання трансмісійного масла, при необхідності його заміна.

3. Гальмівна система:

- Перевірка і регулювання гальмівної системи, зокрема робочого та стоянкового гальма.

- Перевірка стану гальмівних колодок, дисків, барабанів та шлангів.

- Перевірка і доливання гальмівної рідини.

4. Ходова частина:

- Перевірка стану підвіски, зокрема амортизаторів, пружин, важелів і сайлентблоків.

- Перевірка та при необхідності заміна підшипників маточин.

- Перевірка стану шин, зокрема глибини протектора та тиску в шинах.

5. Система випуску:

- Перевірка стану системи випуску відпрацьованих газів (глушник, каталізатор).

- Перевірка герметичності з'єднань системи випуску.

6. Електрообладнання:

- Перевірка стану акумуляторної батареї, її заряд та кріплення.

- Перевірка і регулювання фар та інших освітлювальних приладів.

- Перевірка роботи сигналів, склоочисників, обігрівачів та інших електричних систем.

7. Кузовні роботи:

- Перевірка стану кузова, виявлення корозійних уражень та їх усунення.

- Перевірка стану дверей, замків, склопідйомників та ущільнювачів.

Інструменти та обладнання:

Для проведення ТО-2 необхідно мати наступні інструменти та обладнання:

- Набір ручних інструментів (ключі, викрутки, плоскогубці).

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  |      |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  | 17   |

- Спеціальні інструменти для регулювання клапанів та інших вузлів.
- Діагностичне обладнання для перевірки стану електронних систем та двигуна.
- Підйомник або оглядова яма для доступу до підшипників і гальмівної системи.
- Обладнання для заміни рідин (маслозаливні станції, вакуумні установки).

#### Періодичність ТО-2:

ТО-2 проводиться через кожні 20,000 км пробігу. Регулярне виконання ТО-2 дозволяє знизити ризик виникнення несправностей, підвищити надійність та довговічність автомобіля.

Таким чином, дотримання рекомендацій щодо технічного обслуговування 2-го рівня є запорукою безпечної та ефективної експлуатації автомобіля ГАЗ-3302.

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  | 18   |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  |      |

### 3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

#### 3.1 Аналіз існуючих конструкцій

Важливим критерієм при проведенні технічного обслуговування і ремонту автомобільного транспорту є висока якість робіт по ТО-2. Для підвищення продуктивності розбірно-складальних робіт, зменшення трудомісткості та зручності розбирання і збирання, було розроблено кілька конструкцій візків.

В описі до винаходу № 1194734 представлено пристрій для демонтажу, транспортування та встановлення на ремонтну позицію агрегатів транспортного засобу. Цей пристрій містить рухома на колесах основу та закріплену на ній стійку з поворотною від силового циліндра стрілою, яка несе елемент кріплення агрегату для його підйому. Для розширення функціональних можливостей та забезпечення проведення ремонтних операцій, стійка виконана Т-подібною в середній частині та оснащена знімними елементами. Один кінець цих елементів шарнірно закріплений на кінцях поперечини стійки, а на інших вільних кінцях розміщені захвати. На стрілі за допомогою роликів закріплено і зафіксовано відносно стійки ланцюг, на кінці якого підвішений елемент кріплення агрегату для його підйому.

Цей винахід відноситься до обслуговування та ремонту транспортних засобів і може бути використаний переважно на станціях технічного обслуговування (СТО), що не мають спеціального обладнання і великих виробничих площ.

Пристрій візка показаний на Рис. 3.1. Він містить П-подібну основу з днищем, Т-подібну стійку, поперечину, з'єднану зі знімними елементами з захватами, телескопічну стійку, з'єднану з поперечиною і стрілою.

|           |      |          |        |     |                                    |      |         |
|-----------|------|----------|--------|-----|------------------------------------|------|---------|
|           |      |          |        |     | <b>КОНСТРУКТОРСЬКА<br/>ЧАСТИНА</b> |      |         |
|           |      |          |        |     |                                    |      |         |
|           |      |          |        |     |                                    |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум. | Підпис | Дат |                                    |      |         |
| Розроб    |      | Гиліук   |        |     |                                    |      |         |
| Перевір.  |      |          |        |     |                                    |      |         |
|           |      |          |        |     |                                    |      |         |
| Н. Контр. |      |          |        |     |                                    |      |         |
| Затверд.  |      |          |        |     |                                    |      |         |
|           |      |          |        |     | Літ.                               | Арк. | Аркушів |
|           |      |          |        |     |                                    | 19   | 12      |

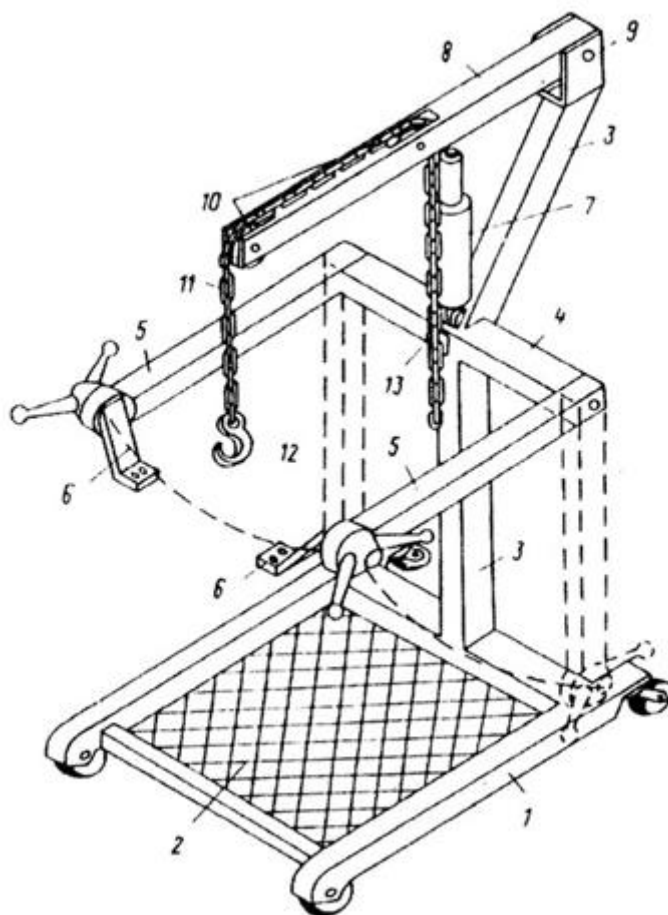


Рис. 3.1. Пристрій для демонтажу, транспортування та установки на ремонтну позицію агрегатів транспортного засобу

Стріла 8 обертається навколо осі 9, розміщеної в продовженні верхній частині стійки 3. На стрілі 8 на двох роликах 10 розташований ланцюг 11 з елементом 12 кріплення (крюком). На стійці 3 є фіксатор 13 ланцюга. Телескопічна стійка 7, стріла 8, ланцюг з елементами 12 кріплення, являються елементами підйомника пристрою.

Пристрій працює наступним чином. Агрегат (агрегати) автомобіля від'єднують від суміжних елементів, виводять агрегат (агрегати) з відповідного відсіку автомобіля за допомогою пропонованого пристрою його підйомника (опускають вниз на днище 2 підстави 1, якщо потрібна додаткова операція розбирання, злив масла і т. д., або піднімають вгору); встановлюють агрегат в захопленні 6 важелів 5 і приступають до ремонту.

Процес складання здійснюється в зворотній послідовності.

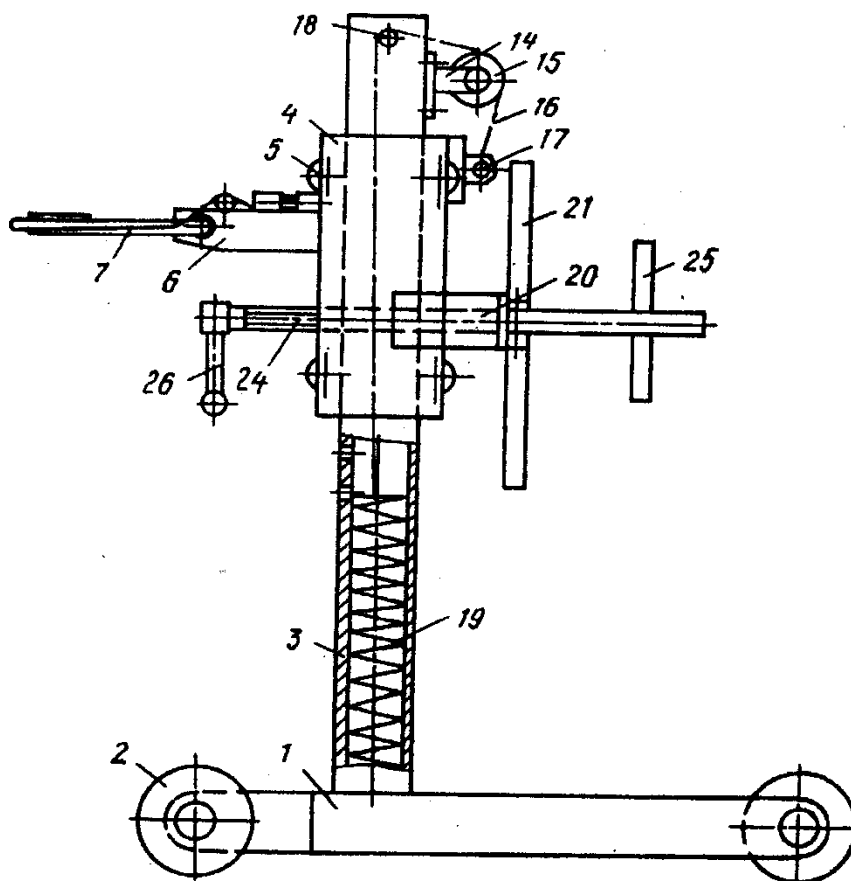
|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  | 20   |

Опис № 1678669.

Винахід відноситься до гаражного і ремонтного обладнання і може бути використано для зняття агрегатів транспортного засобу.

Пристрій зображено на Рис. 3.2. Пристрій містить візок на колесах, вертикальну порожнисту стійку, по якій переміщається каретка на роликах. У кронштейні стійки кріпиться рукоятка 7 оснащена важелем 8, зв'язаним тросом 10 з фіксатором 12, встановленим у втулці 13, жорстко з'єднаним з кареткою. Стійка має у верхній частині ролик, через який проходить трос, одним кінцем зв'язаний з кронштейном на стійці, а другим - з кареткою і пружиною, розташованої усередині стійки. На каретці за допомогою кронштейна кріпиться плита 21, забезпечена Г-подібними захопленнями 23, встановленими на шарнірах 22. Плита забезпечена гвинтом 24, на одному кінці якого кріпиться упорний диск 25, а на іншому - ручний привід у вигляді рукоятки, зв'язаний з гвинтом за допомогою собачки, забезпечує реверс обертання гвинта 24 в плиті 21.

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  | 21   |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  |      |



Фиг. 1

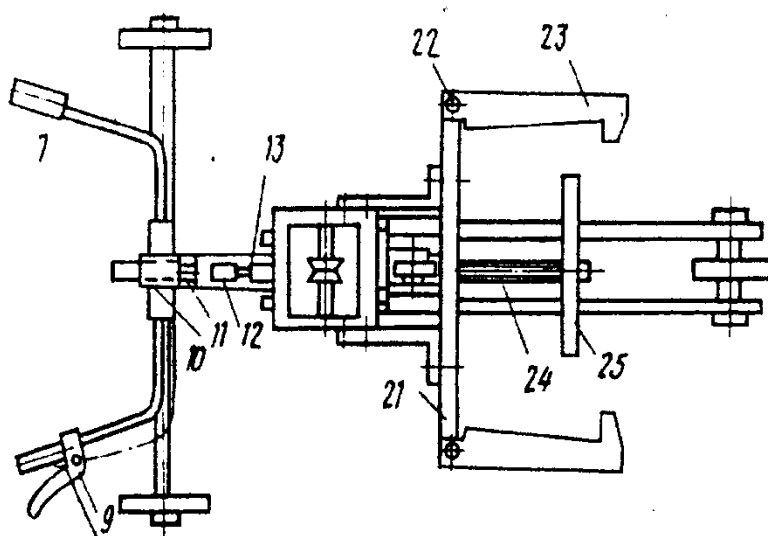


Рис. 3.2. Пристрій для монтажу агрегатів транспортного засобу

Візок підводиться, наприклад, до заднього мосту автомобіля, каретка за допомогою натискання важеля 8 встановлюється на висоті, необхідної для досягнення співвісності гвинта 24 з диском 25 і моста автомобіля, і фіксується за допомогою фіксатора 12. Обертанням гвинта 24 досягається щільне притиснення диска 25 до торця моста, проводиться захоплення барабана Г-

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  | 22   |

подібними захопленнями 23. Гвинт 24 обертається в зворотну сторону, при цьому здійснюється зняття барабана.

Пристрій працює наступним чином.

Візок 1 підводиться, наприклад, до осі заднього моста. Натисканням рукоятки 7 проводиться вертикальне переміщення каретки 4 на роликах 5. При цьому пружина 19 стискається в стійці 3, досягається співвісність гвинта 25 і упорного диска 26 з торцем заднього моста (не показаний). Натисканням важеля 8 через трос 10 приводиться в дію фіксатор 12 і здійснюється фіксація каретки 4. Після чого за допомогою рукоятки 26 здійснюється підтягування упорного диска 25 до торця моста. Під дією обертання гвинта 24 в плиті 21 виробляється надійне притиснення диска 25 до торця моста. Після чого проводиться захоплення барабана Г-подібними захопленнями 23, встановленими на шарнірах 22 на плиті 21. Потім, після перемикання собачки, пов'язаної рукояткою 26 з гвинтом, проводиться обертання гвинта 24 в зворотну сторону.

В опис до винаходу № 897593 описано візки з зніманням для заміни коліс транспортних засобів.

Відомий візок зі знімачем для заміни коліс транспортних засобів, що містить підставу на колесах, яка несе раму, розташовану у вертикальній площині, горизонтальну балку, розміщену на рамі з можливістю поступального переміщення у вертикальній площині, пристрій для захоплення і підтримки знімається колеса, а також силовий привід, розташований на горизонтальній балці.

До недоліків цього візка відноситься обмеженість його застосування тільки для транспортних засобів з повністю відкритими колісними нішами, а також значна складність конструкції.

Пристрій для захоплення колеса виконано у вигляді захватної скоби, шарнірно з'єднаної з затискним важелем і додатково стягнуто з ним пружиною розтягування, при цьому силовий привід виконаний у вигляді лебідки з тросом, обидва кінці якого заведені за обвідні ролики, розташовані на

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  | 23   |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  |      |

протилежних кінцях горизонтальної балки, і через захватні скоби з'єднані з затискними важелями.

Візок з знімачем для заміни коліс транспортних засобів зображено на Рис. 3.3. Складається з основи 1, яка має два неповоротних колеса 2 і одне повноповоротне колесо 3. В основу вмонтований вал 4, на якому закріплена траверса 5, що має два важелі 6, шарнірно з'єднані одним кінцем з лижами підйому 7, іншим кінцем через пасивний важіль 8 з основою 1. На траверсі 5 встановлена рукоятка підйому 9, яка має з одного кінця засувку (не показана), а з іншого - ручку управління 10 цієї засувки. До основи жорстко закріплений зубчастий сектор 11, який входить в зачеплення із засувкою рукоятки підйому. На основі 1 встановлена вертикально П-подібна рама 12, на бічних стійках якої є ряди отворів 13 під пальці-фіксатори 14, для установки на необхідну висоту горизонтальної балки 15 знімача. По середині балки 15 розташований корпус 16 лебідки-знімача, в передній частині якого є нерухомий упор 17, а всередині встановлено тросовий барабан 18 знімача з приводною ручкою 19 і засувкою 20.

На кінцях балки 15 є обвідні ролики 21. Через ці ролики проходять кінці троса 22, на яких кріпляться захватні скоби 23 знімача із затискним важелем 24, шарнірно з'єднані між собою пальцем 25, причому кінці троса 22, проходячи через вікно 26 і обходячи зовні з'єднувальний палець 25, закріплюються на затискному важелі; сердечники троса кріпляться до тросового барабану так, щоб при обертанні барабана в одну сторону обидва кінці троса 22 намотувалися на нього, а при обертанні в іншу сторону розмотувалися. Захватні скоби 23 і затискні важелі 24 крім того стягнуті пружиною розтягування 27.

Пристрій працює наступним чином.

При демонтажі коліс транспортний засіб вивішується на висоту, достатню для заведення під колесо візка. Візок встановлюють таким чином, щоб 25 лижі підйому 7 зайшли під колесо, при цьому балка 15 з знімачем піднята в крайнє верхнє положення.

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  | 24   |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  |      |

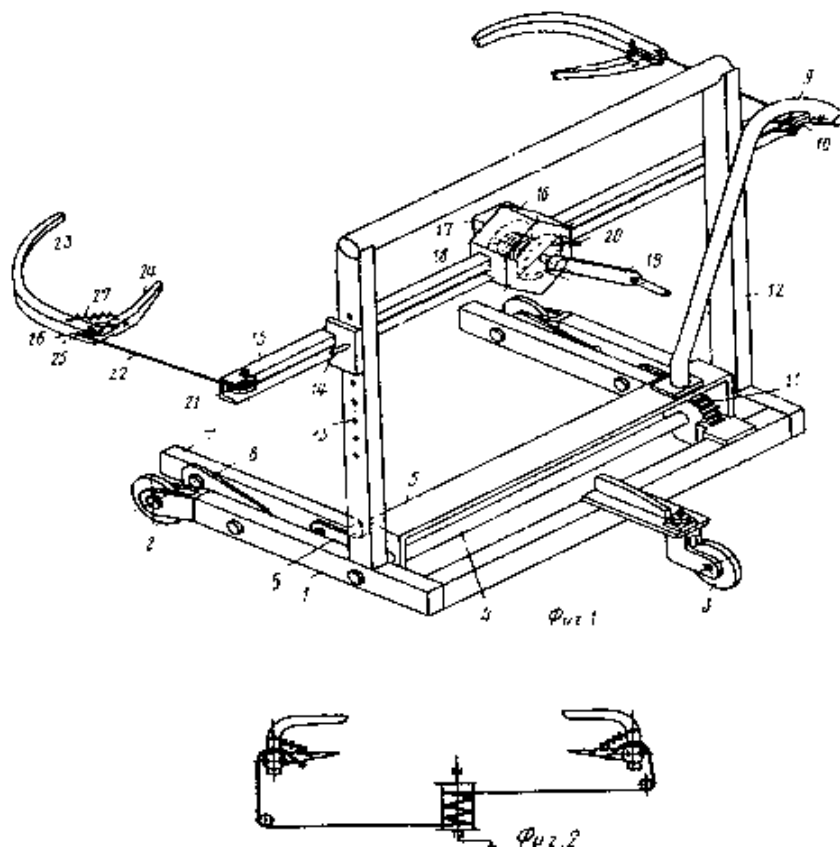


Рис. 3.3. Візок з знімачем для заміни коліс

Натисканням на ручку управління 10 засувкою останню виводять із зачеплення з зубчастим сектором 11 і наступним натисканням на рукоятку підйому 9 приводять в обертання траверсу 5. Траверса 5, повертаючись на валу 4, піднімає за допомогою важелів 6 і 8 лижу 7 до торкання з шиною колеса і фіксує її, ввівши знову в зачеплення засувку рукояті підйому 9 з зубчастим сектором 11. У такому положенні через вільний простір рами 12 відбувається відкручування і зняття кріпильних гайок і сухарів кріплення. Після цього балка 15 опускається, встановлюється на потрібній висоті і фіксується за допомогою фіксаторів 14 таким чином, щоб упор 17 знімача знаходився на рівні осі обертання колеса. Засувка 20 знімача відводиться від барабана 18 знімача і фіксується в нейтральному положенні. Захватні скоби 23 заводяться за шину колеса, при цьому затискні важелі 24 відводяться в сторону. Коли хватні скоби 23 встановлені, відпускаються затискні важелі 24 і пружиною 27 надійно утримуються на колесі. Засувка 20 барабана, що має скіс на торці, вводиться в зачеплення з барабаном знімача 18 і обертанням ручки 19

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  | 25   |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  |      |

здійснюється намотування троса 22 на барабан знімача, під час намотування засувка за рахунок скося на торці дозволяє тросу намотується на барабан, але перешкоджає його розмотування. При обертанні барабана 18 знімача відбувається натягнення троса 22, який, по-перше, зтягуючи затискний важіль 24, міцно фіксує захватну скобу 23 на шині колеса, а по-друге, за рахунок упору 17 коробки знімача в вісь колеса стягує його з місця. Коли колесо повністю зійшло з посадкового місця, його підтягують захватними скобами 23 до рами 12 і в такому положенні транспортують до місця складування.

Дана конструкція візка зі знімачем дозволяє вести демонтаж будь-яких типорозмірів коліс з транспортних засобів, що мають практично будь-яку конфігурацію колісних ніш, а крім того, вона проста і надійна в експлуатації.

До недоліків візки можна віднести складність конструкції і високу вартість виготовлення.

### 3.2. Будова і робота універсального візка

Цей проект відноситься до обладнання для гаражів, яке призначене для демонтажу компонентів транспортних засобів, включаючи автомобіль ГАЗ-3302. Візок конструйований з Г-образної зварної рами, оснащеної роликами для переміщення у горизонтальній площині, як показано на Рис. 3.4. На рамі також встановлений гвинт у підшипникових опорах, який з'єднаний з кареткою через гайку. Каретка, зварена із роликовими напрямними, дозволяє їй переміщатися вертикально.

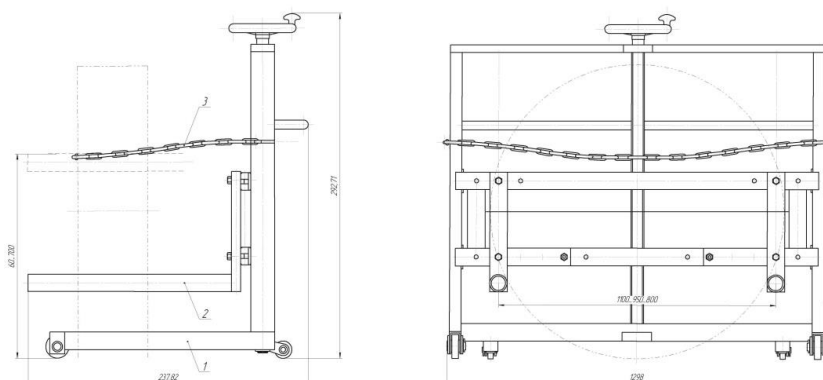


Рис. 3.4 Візок універсальний.

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  | 26   |

1-рама візка; 2-захвати; 3-ланцюк.

На каретці закріплюються захоплювачі, які можна переставляти, змінюючи ширину захоплення на 1100 мм, 950 мм або 800 мм. Завдяки цьому можна піднімати автомобільні колеса діаметром від 900 мм до 1300 мм на висоту до 700 мм. Цей візок також підходить для демонтажу та монтажу різних агрегатів вагою до 500 кг. На захоплювачі візка можна встановити столик, що дозволяє перевозити дрібні вантажі.

Робота універсального візка відбувається наступним чином. При демонтажі автомобільних коліс візок підводять до колеса, встановлюють необхідну ширину захоплювачів і фіксують їх гвинтами. Потім, обертаючи маховик, починає обертатися гвинт, який через гайку піднімає каретку, а вона піднімає колесо. Завдяки самогальмівній конструкції гвинтової передачі, фіксувати положення каретки не потрібно, що підвищує продуктивність праці.

Після цього візок з колесом можна перекотити в інше місце та з легкістю встановити колесо, наприклад, на стенд для монтажу або демонтажу пневматичних шин. Перевага цього візка полягає в його універсальності: він може використовуватися для монтажу та демонтажу автомобільних коліс будь-яких типорозмірів, а також для перевезення різних агрегатів та вантажів і підняття їх на висоту до 700 мм. Додатковими перевагами є простота конструкції та низька вартість виготовлення.

### 3.3. Розрахунок захватів на міцність

Саме навантажене місце в візку це захвати, тому їх необхідно розрахувати на міцність. Для цього на початку складаємо розрахункову схему, а потім по ній виконуємо розрахунок і будуємо епюри.

$$\Sigma M_C = 0 \quad (3.1)$$

де  $\Sigma M_C$  - сумарний момент відносно точки С.

$$0,7 \cdot P - 0,26 \cdot X_d = 0 \quad (3.2)$$

$$X_d = \frac{0,7 \cdot P}{0,26} = \frac{0,7 \cdot 2500}{0,26} = 6731 \text{ Н.}$$

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  | 27   |

Визначаємо вертикальну складову реакції в опорі D за формулою. Для цього складаємо рівняння рівноваги по осі Y.

$$\Sigma P_y = 0 \quad (3.3)$$

де  $\Sigma P_y$  - сумарна сила щодо осі Y.

$$P - Y_d = 0 \quad (3.4)$$

$$Y_d = P = 2500 \text{ Н}$$

Визначаємо реакції в опорі C за формулою. Для цього складаємо рівняння рівноваги щодо точки d.

$$\Sigma M_d = 0 \quad (3.5)$$

де  $\Sigma M_d$  - сумарний момент відносно точки D.

$$0,7 \cdot P - 0,26 \cdot X_c = 0 \quad (3.6)$$

$$X_c = \frac{0,7 \cdot P}{0,26} = \frac{0,7 \cdot 2500}{0,26} = 6731 \text{ Н.}$$

Результати розрахунків заносимо на розрахункову схему.

Потім будуємо епюру сил зсуву Q;

Потім будуємо епюру нормальних (розтягуючих) сил N;

Потім будуємо епюру згинальних моментів M;

Визначаємо момент в точці B за формулою.

$$M_d = P \cdot 0,7 \quad (3.7)$$

$$M_d = 2500 \cdot 0,7 = 1750 \text{ Н} \cdot \text{м.}$$

Результати розрахунків представлено на епюрах.

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  | 28   |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  |      |

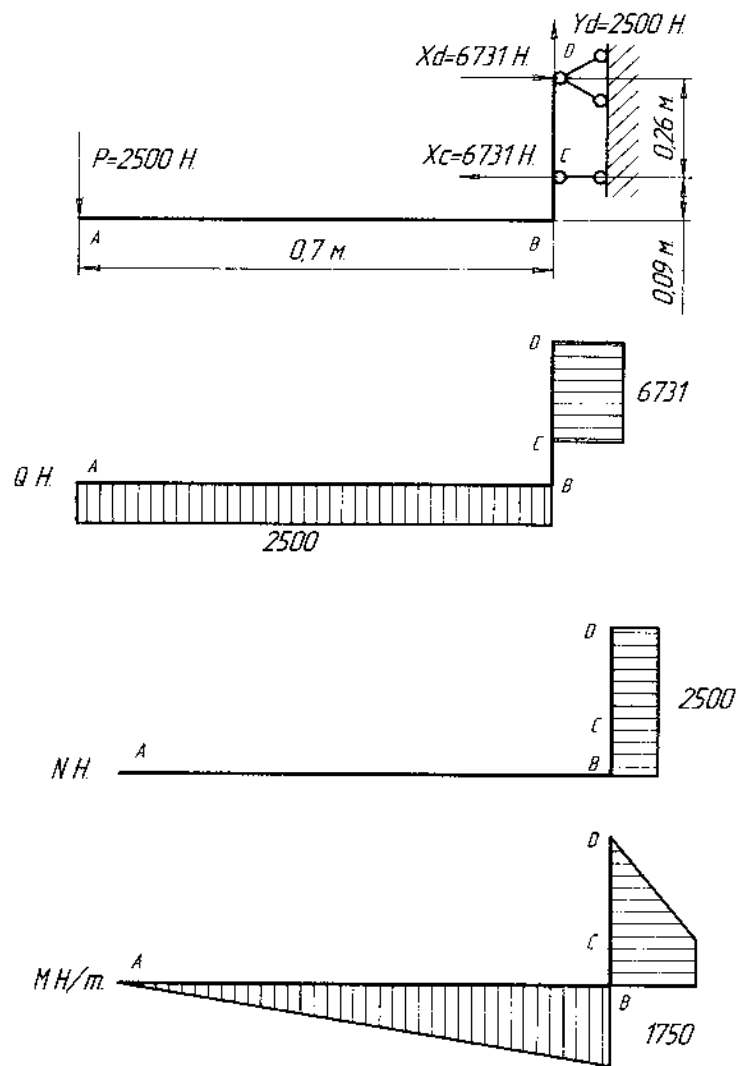


Рис. 3.5 - Графіки епюр.

Як видно з епюр найнебезпечніший перетин в точці В має згинальний момент 1750 Н м. Тому розрахунок на міцність будемо здійснювати в цьому перетині.

Номінальне напруження згину визначаємо за формулою:

$$\sigma = \frac{M_{II}}{W} \quad (3.8)$$

де  $W$  - момент опору згину.

Момент опору згину визначається за формулою:

Для труби круглого перетину.

$$W = \frac{\pi \cdot (D^4 - d^4)}{32 \cdot D} \quad (3.9)$$

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  | 29   |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  |      |

У нашому випадку  $D = 0,06$  м,  $d = 0,052$  м.

$$W = \frac{\pi \cdot (0,06^4 - 0,052^4)}{32 \cdot 0,06} = 19,24 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

Для труби прямокутного перетину.

$$W = \frac{b \cdot a^3 - b_1 \cdot a_1^3}{6 \cdot a} \quad (3.10)$$

$$W = \frac{0,06 \cdot 0,03^3 - 0,054 \cdot 0,024^3}{6 \cdot 0,03} = 14,85 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

Визначаємо напруження у труби круглого перетину.

$$\sigma = \frac{1750}{19,24} = 90,9 \text{ МПа}$$

Визначаємо напруження у труби прямокутного перетину.

$$\sigma = \frac{1750}{14,85} = 117,8 \text{ МПа}$$

Допустиме напруження труби  $[\sigma] = 160$  МПа.

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  |      |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  | 30   |

#### 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Робота з пристосуванням для демонтажу агрегатів транспортного засобу потребує дотримання певних правил техніки безпеки для запобігання травмам і забезпечення безпечних умов праці. Нижче наведено основні правила техніки безпеки, які необхідно дотримуватися під час виконання таких робіт.

Загальні правила:

1. Навчання та інструктаж:

- Усі працівники, що виконують роботи з демонтажу агрегатів, повинні пройти відповідне навчання та інструктаж з техніки безпеки.

- Інструктаж повинен включати ознайомлення з правилами роботи, методами безпечного виконання операцій та використанням засобів індивідуального захисту.

2. Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ):

- Працівники повинні використовувати захисний одяг, взуття, рукавиці, окуляри та каски.

- Під час роботи з хімічними речовинами або маслами слід використовувати спеціальні рукавиці та захисні окуляри.

3. Справність обладнання:

- Перед початком роботи необхідно перевірити справність пристосування для демонтажу, а також інструментів та обладнання.

- Заборонено використовувати несправне або пошкоджене обладнання.

Підготовка до роботи:

1. Підготовка робочого місця:

- Робоче місце повинно бути чистим і впорядкованим, без сторонніх предметів, які можуть заважати роботі або спричинити травми.

- Потрібно забезпечити достатнє освітлення робочої зони.

|           |      |          |        |     |      |  |      |         |
|-----------|------|----------|--------|-----|------|--|------|---------|
|           |      |          |        |     |      |  |      |         |
|           |      |          |        |     |      |  |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум. | Підпис | Дат |      |  |      |         |
| Розроб    |      | Гиліук   |        |     |      |  |      |         |
| Перевір.  |      |          |        |     |      |  |      |         |
|           |      |          |        |     |      |  |      |         |
| Н. Контр. |      |          |        |     |      |  |      |         |
| Затверд.  |      |          |        |     |      |  |      |         |
|           |      |          |        |     | Літ. |  | Арк. | Аркушів |
|           |      |          |        |     |      |  | 31   | 3       |
|           |      |          |        |     |      |  |      |         |

## 2. Підготовка автомобіля:

- Перед початком демонтажу агрегатів автомобіль повинен бути надійно зафіксований на підйомнику або оглядовій ямі.

- Переконайтеся, що автомобіль надійно закріплений, і що немає ризику його падіння.

### Виконання робіт:

#### 1. Демонтаж агрегатів:

- Виконуйте демонтаж агрегатів відповідно до інструкцій та технічної документації.

- Використовуйте пристосування для демонтажу лише за призначенням.

#### 2. Підйом та переміщення агрегатів:

- Використовуйте спеціальні підйомні пристрої та механізми для підйому та переміщення важких агрегатів.

- Заборонено піднімати агрегати вручну, якщо їхня вага перевищує допустимі норми.

#### 3. Запобігання випадковим переміщенням:

- Забезпечте надійну фіксацію демонтовуваних агрегатів на підйомних пристроях.

- Використовуйте фіксатори та запобіжні механізми для запобігання випадковим переміщенням або падінням агрегатів.

### Після завершення робіт:

#### 1. Очищення та прибирання:

- Після завершення робіт очистіть робоче місце від залишків матеріалів, інструментів та агрегатів.

- Перевірте справність обладнання та при необхідності проведіть його обслуговування.

#### 2. Зберігання обладнання:

- Пристосування для демонтажу та інше обладнання повинні зберігатися у спеціально відведених місцях.

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  | 32   |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  |      |

- Забезпечте правильне зберігання інструментів та ЗІЗ.

Додаткові рекомендації:

1. Ознайомлення з аварійними процедурами:

- Працівники повинні знати порядок дій у разі аварійних ситуацій, зокрема місця розташування вогнегасників, аптечок та аварійних виходів.

2. Періодичний огляд:

- Проводьте періодичний огляд обладнання та пристосувань для демонтажу для своєчасного виявлення та усунення несправностей.

Дотримання цих правил техніки безпеки дозволить знизити ризик травм та аварій при роботі з пристосуванням для демонтажу агрегатів транспортного засобу, забезпечуючи безпечні та ефективні умови праці.

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  |      |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  | 33   |

## 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Єдиний соціальний внесок (ЄСВ) в Україні складає приблизно 22% від фонду оплати праці. Для того, щоб точно врахувати ЄСВ у розрахунку собівартості пристосування, додамо цей внесок до вартості праці.

Вихідні дані:

- Вартість деталей: 3976 гривень (табл. 5.1)
- Трудомісткість: 8 люд-годин
- Вартість однієї люд-години: припустимо, 100 гривень
- ЄСВ: 22%

Таблиця 5.1- Вартість збірних одиниць пристосування

| №<br>п/п | Збірна одиниця | Вартість, грн |
|----------|----------------|---------------|
| 1        | Рама візка     | 3240          |
| 2        | Захвати        | 480           |
| 3        | Ланцюг         | 256           |
| Всього   |                | 3976 грн      |

### 5.1 Розрахунок собівартості з урахуванням ЄСВ

1. Вартість праці без ЄСВ:

$\text{Вартість праці} = \text{Трудомісткість} \times \text{Вартість однієї люд-години}$

$\text{Вартість праці} = 8 \times 100 = 800 \text{ гривень}$

2. Розрахунок ЄСВ:

$\text{ЄСВ} = \text{Вартість праці} \times 0.22$

$\text{ЄСВ} = 800 \times 0.22 = 176 \text{ гривень}$

3. Вартість праці з урахуванням ЄСВ:

$\text{Вартість праці з ЄСВ} = \text{Вартість праці} + \text{ЄСВ}$

$\text{Вартість праці з ЄСВ} = 800 + 176 = 976 \text{ гривень}$

|           |      |          |        |     |      |  |      |         |
|-----------|------|----------|--------|-----|------|--|------|---------|
|           |      |          |        |     |      |  |      |         |
|           |      |          |        |     |      |  |      |         |
| Змн.      | Арк. | № докум. | Підпис | Дат |      |  |      |         |
| Розроб.   |      | Гиліук   |        |     |      |  |      |         |
| Перевір.  |      |          |        |     |      |  |      |         |
|           |      |          |        |     |      |  |      |         |
| Н. Контр. |      |          |        |     |      |  |      |         |
| Затверд.  |      |          |        |     |      |  |      |         |
|           |      |          |        |     | Літ. |  | Арк. | Аркушів |
|           |      |          |        |     |      |  | 34   | 2       |
|           |      |          |        |     |      |  |      |         |

ЕКОНОМІЧНА  
ЧАСТИНА

#### 4. Собівартість пристосування:

Собівартість пристосування = Вартість деталей + Вартість праці з

$$\text{Собівартість пристосування} = 3976 + 976 = 4952 \text{ гривень}$$

#### 5.2 Розрахунок терміну окупності

##### 1. Річна економія:

Річна економія = Економія від одного застосування \* Річна програма використання

$$\text{Річна економія} = 1500 * 100 = 150000 \text{ гривень}$$

##### 2. Термін окупності:

$$\text{Термін окупності} = \frac{\text{Собівартість пристосування}}{\text{Річна економія}}$$

$$\text{Термін окупності} = \frac{4952}{150,000} \approx 0.033 \text{ роки}$$

- Собівартість пристосування з урахуванням ЄСВ: 4952 гривні

- Річна економія: 150000 гривень

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  | 35   |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  |      |

## ВИСНОВКИ

У дипломному проєкті було досліджено та розроблено удосконалення організації проведення технічного обслуговування другого рівня (ТО-2) автомобіля ГАЗ-3302, що включає розробку спеціального пристрою для демонтажу агрегатів транспортного засобу. Під час дослідження були досягнуті наступні результати:

1. Аналіз існуючих методів проведення ТО-2:

- Проведено детальний аналіз існуючих методів та технологій проведення ТО-2 для автомобіля ГАЗ-3302.

- Визначено основні проблеми та недоліки в організації проведення ТО-2, зокрема висока трудомісткість та тривалий час виконання робіт.

2. Розробка пристрою для демонтажу агрегатів:

- Запропоновано концепцію та конструкцію спеціального пристрою для демонтажу агрегатів транспортного засобу.

- Пристрій розроблено з урахуванням вимог безпеки та ергономіки, що дозволяє зменшити фізичне навантаження на працівників та скоротити час виконання робіт.

3. Розрахунок економічної ефективності:

- Проведено розрахунок собівартості розробленого пристрою з урахуванням вартості деталей, трудомісткості виготовлення та ЄСВ.

- Визначено, що собівартість пристрою складає 4952 гривні.

- Розраховано термін окупності пристрою, який становить приблизно 0.033 роки або 12 днів при річній програмі використання 100 застосувань та економії 1500 гривень від одного застосування.

4. Впровадження удосконаленої організації проведення ТО-2:

- Впровадження розробленого пристрою дозволяє значно підвищити ефективність проведення ТО-2, зменшити час та витрати на виконання робіт.

|                  |             |                 |               |            |                 |             |                |   |
|------------------|-------------|-----------------|---------------|------------|-----------------|-------------|----------------|---|
|                  |             |                 |               |            | <b>ВИСНОВКИ</b> |             |                |   |
|                  |             |                 |               |            |                 |             |                |   |
|                  |             |                 |               |            |                 |             |                |   |
| <b>Змн.</b>      | <b>Арк.</b> | <b>№ докум.</b> | <b>Підпис</b> | <b>Дат</b> |                 |             |                |   |
| <b>Розроб</b>    |             | Гиліук          |               |            |                 |             |                |   |
| <b>Перевір.</b>  |             |                 |               |            |                 |             |                |   |
|                  |             |                 |               |            |                 |             |                |   |
|                  |             |                 |               |            |                 |             |                |   |
| <b>Н. Контр.</b> |             |                 |               |            |                 |             |                |   |
| <b>Затверд.</b>  |             |                 |               |            |                 |             |                |   |
|                  |             |                 |               |            | <b>Літ.</b>     | <b>Арк.</b> | <b>Аркушів</b> |   |
|                  |             |                 |               |            |                 |             | 36             | 2 |

- Покращено якість обслуговування автомобілів, що сприяє збільшенню терміну їх експлуатації та забезпеченню безпеки дорожнього руху.

Результати дипломного проєкту показали, що удосконалення організації проведення ТО-2 автомобіля ГАЗ-3302 з розробкою пристрою для демонтажу агрегатів є економічно доцільним та технічно обґрунтованим. Впровадження даних рішень дозволяє підвищити продуктивність праці, знизити експлуатаційні витрати та покращити безпеку та надійність автомобілів. Це сприяє покращенню умов праці та підвищенню якості технічного обслуговування в автосервісах, що обслуговують комерційний транспорт.

|     |      |            |        |      |  |      |
|-----|------|------------|--------|------|--|------|
|     |      |            |        |      |  | Арк. |
|     |      |            |        |      |  |      |
| Зм. | Арк. | № документ | Підпис | Дата |  | 37   |

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Булей І.А. Проектування підприємств з виробництва і ремонту сільськогосподарських машин: Навч. Посібник. – К.: Вища школа, 1993. -287с.
2. Економічні та організаційно-планові розрахунки при розробці нових виробів. Скляренко І.В., Лебедева Л.В., Романюк Л.М. Кіровоград, КДТУ, 2001– 30с.
3. Армашов Ю.В. Надійність сільськогосподарської техніки: навчальний посібник / Ю.В. Армашов, П.К. Охмат. – Дніпропетровськ.: РВВ ДДАУ, 2008. – 208 с.
4. Ремонт машин та обладнання: підручник для вищих навчальних закладів / [Дирда В.І., Мельянцов П.Т., Калганков, Є.В. та ін.]. – Дніпропетровськ: Журфонд, 2015. – 292 с.
5. Надійність сільськогосподарської техніки: підручник / М. І. Черновол, В. Ю. Черкун. – 2-ге вид., переробл. і допов. – Кіровоград : КОД, 2010. – 320 с.
6. Позняк М. В. Інформація про надійність автомобілів та її аналіз. Збирання та обробка інформації / М. В. Позняк. // КТУ. – 2008. – С. 25.
7. Закон України “Про охорону праці” / Законодавство України про охорону праці. - К. Нова редакція 2002 р.
8. Вініченко І.І. Методичні рекомендації з економічного обґрунтування дипломних робіт для студентів факультету механізації сільського господарства / І.І Вініченко, А.О. Сітковська. Дніпропетровськ: ДДАЕУ, 2016. – 27 с.

|           |      |          |        |     |                                                                                           |  |  |
|-----------|------|----------|--------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|           |      |          |        |     |                                                                                           |  |  |
|           |      |          |        |     |                                                                                           |  |  |
| Змн.      | Арк. | № докум. | Підпис | Дат | <div style="text-align: center;"> <b>СПИСОК<br/>ВИКОРИСТАНИХ<br/>ДЖЕРЕЛ</b> </div>        |  |  |
| Розроб    |      | Гиліук   |        |     |                                                                                           |  |  |
| Перевір.  |      |          |        |     |                                                                                           |  |  |
|           |      |          |        |     |                                                                                           |  |  |
| Н. Контр. |      |          |        |     |                                                                                           |  |  |
| Затверд.  |      |          |        |     | <div style="text-align: right;"> Лім.    Арк.    Аркушів<br/>          38        1 </div> |  |  |