

Факультет Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«21» січня 2022 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Смолі Денису Миколайовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технологічного процесу ремонту передньої підвіски автомобілів УАЗ-451М

Керівник роботи Гупка Андрій Богданович., к.т.н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «21» січня 2022 року № 4/7-57

2. Термін подання студентом завершеної роботи 13 червня 2022

3. Вихідні дані до роботи Технічні характеристики підвісок УАЗ-451М

Базовий технологічний процес перевірки геометрії керованих коліс

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Загально-технічний розділ. 2 Технологічний розділ. 3 Конструкторський розділ.

4 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Передня підвіска автомобіля УАЗ-451М – А1;

Передня підвіска автомобіля УАЗ-451М – А1;

Технологічна карта ремонту передньої підвіски – А1;

Установка для миття автомобіля знизу. Загальний вигляд – А1;

Підйомник підкатний – А1;

Приспосіблення для зняття пальців рульових тяг. Складальне креслення – А1;

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. | к.т.н. доц. Сенчишин В.С. | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання 21.січня 2022р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів роботи | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---|--------------------------------|----------|
| 1 | Загально-технічний розділ | 11.03.2022 | |
| 2 | Технологічний розділ | 25.03.2022 | |
| 3 | Конструкторський розділ | 14.04.2022 | |
| 4 | Безпека життєдіяльності, основи охорони праці | 15.05.2022 | |
| 5 | Оформлення графічної частини | 23.05.2022 | |
| 6 | Захист бакалаврської роботи | 13.06.2022 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Студент

(підпис)

Смола Д.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Гупка А.Б.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Згідно виданого завдання кваліфікаційна робота присвячена розробці комплексу конструкторських та технологічних міроприємств для забезпечення повномасштабного поточного ремонту автомобіля УАЗ-451М, а саме передньої підвіски. Проведено детальний огляд технічної та патентної літератури по даній тематиці. Проаналізовано конструктивні особливості передньої підвіски, умови експлуатації, основні причини виходу з ладу. Запропоновано комплекс конструкторсько–технологічних міроприємств для забезпечення оптимального режиму поточного ремонту даної підвіски.

Перший розділ містить інформацію про експлуатаційні можливості передньої підвіски даного автомобіля, а саме основні тягово-динамічні властивості із врахуванням потужності двигуна.

Другий розділ містить інформацію про розроблений, вдосконалений технологічний процес ремонту передньої підвіски автомобіля УАЗ-451М . Визначено основні види ремонтних робіт при реалізації даного процесу. Здійснено підбір необхідного технологічного обладнання та оснащення, робочого та вимірювального інструментів.

В конструкторському розділі кваліфікаційної роботи здійснено детальний аналіз конструктивних особливостей, умов експлуатації електрогідравлічного підйомника для знаття передньої підвіски з автомобіля УАЗ-451М. Крім цього приведена схема будови, принцип роботи даного підйомника із розрахунком на міцність основних деталей.

Крім цього у кваліфікаційній роботі розглянуто питання охорони праці при роботі на даному обладнанні, а також питання безпеки життєдіяльності.

| | |
|---|----|
| РЕФЕРАТ | 1 |
| ЗМІСТ | 5 |
| ВСТУП | 7 |
| 1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ | 8 |
| 1.1 Дослідження потужності та швидкісних показників двигуна | 8 |
| 2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ | 14 |
| 2.1 Класифікація робіт із ремонту по видам, які проводяться в даній ділянці ремонту | 14 |
| 2.2 Вибір оснащення для проведення робіт по ремонту автомобіля УАЗ-451 М | 15 |
| 2.3 Розрахунок технології ремонту передньої підвіски автомобіля УАЗ-451М | 16 |
| 3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ | 29 |
| 3.1 Конструктивні характеристики підйомника | 29 |
| 3.2 Конструкція, принцип роботи та застосування підйомника з електрогідравлічним приводом | 29 |
| 3.2.1 Застосування підйомника з електрогідравлічним приводом | 29 |
| 3.2.2 Будова та принцип дії електрогідравлічного підйомника | 30 |
| 3.3 Розрахунок кінематичної схеми електрогідравлічного підйомника | 31 |
| 3.4. Силовий та кінематичний розрахунки основних робочих вузлів електрогідравлічного підйомника | 33 |
| 3.4.1 Розрахунок основних геометричних параметрів гідравлічного підйомника | 33 |
| 3.4.2 Основні критерії при виборі необхідного типу насоса | 34 |
| 3.4.3 Силовий розрахунок основних робочих деталей гідравлічного циліндра на міцність | 35 |
| 3.4.4 Геометричний розрахунок оптимального діаметра осі ролика | 36 |
| 3.4.5 Розрахунок на міцність коліс підйомника | 37 |

| | |
|--|----|
| 3.4.6 Геометричний розрахунок величини діаметра осі колеса | 39 |
| 3.5 Технічне обслуговування підйомника | 40 |
| 4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ | 41 |
| 4.1 Безпека роботи при окремих видах спеціального лиття | 41 |
| 4.2 Умови безпеки устаткування | 46 |
| 4.3 Теоретичні основи безпеки життєдіяльності | 48 |
| 4.4 Забезпечення безпеки життєдіяльності | 53 |
| ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ | 55 |
| БІБЛІОГРАФІЯ | 56 |
| ДОДАТКИ | |

ВСТУП

Для підвищення якості технологічного процесу ремонту автомобілів та їх основних агрегатів з метою забезпечення необхідної якості, надійної експлуатації та зниження собівартості процесу ремонту. Вирішення цієї проблем пов'язане з необхідністю подальшого підвищення економічності, надійності та збільшення ресурсу роботи основних вузлів автомобіля УАЗ-451М. Однією із головних причин, які стримують вирішення цієї проблеми є зниження експлуатаційної надійності даних агрегатів. У кваліфікаційній роботі узагальнено досвід по вирішенню даної проблеми на передових підприємствах автомобільної галузі.

Сучасні засоби ремонту передбачають комплексне впровадження засобів механізації та автоматизації із використанням сучасного обладнання та оснащення. Це особливо актуально в умовах спеціалізації та концентрації процесів авторемонтного виробництва.

В залежності від типу виробництва необхідно використовувати універсальне, спеціальне або спеціалізоване обладнання та оснащення, робочий та вимірювальний інструменти, а також визначити його кількість із розробкою схеми оптимального розміщення.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Дослідження потужності та швидкісних показників двигуна

При максимальному навантаженні автомобіля з метою реалізації більш плавного та рівномірного руху визначається оптимальна потужність його двигуна при умові руху автомобіля при оптимальній швидкості та переміщенню по гладкій дистанції дороги. Необхідну потужність опору кочення розраховуємо за формулою.

$$L_k = \frac{\varphi_a g v \mathcal{G}_{\max}}{1000}, \quad (1.1)$$

де: φ_a – повна вага автомобіля (при наявності причепа, потрібно врахувати повну його вагу), Н;

\mathcal{G}_{\max} – максимальна швидкість, м/с;

Ω_x – коефіцієнт опору коченню, який знаходимо по залежності:

$$\xi_v = \xi_0 \left(1 + \frac{\xi_{\max}^2}{1500} \right), \quad (1.2)$$

Де: ξ_0 - встановлений згідно технічного завдання необхідний коефіцієнт опору кочення.

При умові, що швидкість автомобіля не перевищує 17...18 м/с величина коефіцієнта опору ξ_x практично зрівнюється із величиною ξ_0

Значення L_k та Ω_x визначається по формулах 1.1 та 1.2

$$L_k = 15,48 \text{ кВт}$$

$$\Omega_x = 0,024.$$

Відповідний вплив на рух автомобіля має повітря, тому необхідно визначити потужність цього опору. Значення потужності розраховуємо за формулою.

$$L_{\epsilon} = \frac{H_{\epsilon} \cdot w \cdot i_{\max}^3}{1000} = \frac{K \cdot i_{\max}^3}{1000}, \quad (1.3)$$

Де: H_{ϵ} – показник аеродинамічних характеристик, $\text{Н} \cdot \text{с}^2/\text{м}^4$ (беремо по довіднику);
 w – площа лобового спротиву, м^2 , знаходиться по формулі:

– для вантажних автомобілів:

$$F = \Pi_k \cdot H_a; \quad (1.4)$$

– для легкових автомобілів:

$$F = 0,78 \cdot \Pi_a \cdot H_a \quad (1.4a)$$

де: Π_k – кліренс автомобіля, см;

Π_a – ширина автомобіля, м;

H_a – висота автомобіля, м.

Далі визначаємо

$$F = 1,87 \text{ м}^2$$

$$N_{\epsilon} = 27,63 \text{ кВт.}$$

Параметри потужності при найвищій швидкості, N_v , кВт, визначається за формулою:

$$J_v = (J_t + J_g) \frac{1}{n_j}, \quad (1.5)$$

Де: n_{tr} – ккд трансмісії.

Як показує практика, експлуатація автомобілів при його максимальній швидкості руху v_{max} , значення кутової швидкості θ_N колінчастого валу θ_v суттєво відрізняється від значення кутової швидкості за умови максимальної потужності двигуна N_{max} . В залежності від службового призначення і вибирається значення співвідношення даних параметрів.

Згідно заданого принципу дане співвідношення відповідно для легкових та вантажних автомобілів складає: 1,16...1,26 та 1,12...1,17. При експлуатації автомобілів з дизельними двигунами дане співвідношення знаходиться в межах 0,97...1,00.

Потужність двигуна при максимальних навантаженнях, N_{max} , кВт, визначається по емпіричній залежності:

$$N_{max} = \frac{m_v}{a \frac{\sigma_v}{\sigma_N} + b \left(\frac{\sigma_v}{\sigma_N} \right)^2 - c \left(\frac{\sigma_v}{\sigma_N} \right)^3}, \quad (1.6)$$

Де: a, b, c – коефіцієнти, залежні від типу двигуна і конструкції камери згорання.

В даному випадку приймаємо $a = 1,0; b = 1,0; c = 1,0$.

Тоді

$$N_{max} = \frac{51,8}{1 \cdot 1,185 + 1 \cdot (1,185)^2 - 1 \cdot (1,185)^3} = 58,7 \text{ кВт.}$$

Відповідна шкала кутових швидкостей колінчастого валу двигуна автомобіля розробляється для одержання значення швидкісної характеристики даного двигуна (табл. 1.1). Для цього розбиваємо діапазон значень від θ_{min} до θ_{max} на вісім рівних інтервалів.

Значення відповідних параметрів фіксуємо на відповідних місцях шкали θ_v :

θ_{min} - у випадку недовантаженого обертання колінчастого валу значення його мінімальної кутової швидкості приймаємо в діапазоні 55...85 рад/с. В конкретному випадку кутова швидкість колінчастого валу рівняється $\theta_{min} = 85$ рад./с.

θ_M - згідно таблиці 1.1 це швидкість обертального руху колінчастого валу при умові забезпечення максимального крутного моменту M_{max} ,

θ_N - згідно таблиці 1.1. це значення швидкості обертального руху колінчастого валу при умові його максимальної потужності.

$\theta_{max} = \theta_v$ – необхідне (максимальне) значення кутової швидкості колінчастого валу визначається із наступного співвідношення $\theta_v/\theta_N = 1,175$

Із аналізу вище приведених параметрів та їх значень отримуємо відповідні величини параметра θ_v

$$\theta_v = \theta_{max} = \theta_N \cdot 1,175$$

$$\theta_v = 540 \cdot 1,185 = 640 \text{ рад/с.}$$

Фактичні значення потужності, N_e , кВт, при різних параметрах фактичних кутових швидкостей, θ_v одержуємо

$$N_e = N_{\max} \cdot \left[a \frac{\sigma_e}{\sigma_N} + b \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_N} \right)^2 - c \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_N} \right)^3 \right]. \quad (1.7)$$

$$N_{1(80)} = 58,7 \cdot \left[1,0 \frac{80}{540} + 1,0 \left(\frac{80}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{80}{540} \right)^3 \right] = 9,8 \text{ кВт};$$

$$N_{2(150)} = 58,7 \cdot \left[1,0 \frac{150}{540} + 1,0 \left(\frac{150}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{150}{540} \right)^3 \right] = 19,57 \text{ кВт};$$

$$N_{3(220)} = 58,7 \cdot \left[1,0 \frac{220}{540} + 1,0 \left(\frac{220}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{220}{540} \right)^3 \right] = 29,90 \text{ кВт};$$

$$N_{4(300)} = 58,7 \cdot \left[1,0 \frac{300}{540} + 1,0 \left(\frac{300}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{300}{540} \right)^3 \right] = 40,60 \text{ кВт};$$

$$N_{5(420)} = 58,7 \cdot \left[1,0 \frac{420}{540} + 1,0 \left(\frac{420}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{420}{540} \right)^3 \right] = 53,66 \text{ кВт};$$

$$N_{6(540)} = 58,7 \cdot \left[1,0 \frac{540}{540} + 1,0 \left(\frac{540}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{540}{540} \right)^3 \right] = 58,7 \text{ кВт};$$

$$N_{7(590)} = 58,7 \cdot \left[1,0 \frac{590}{540} + 1,0 \left(\frac{590}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{590}{540} \right)^3 \right] = 57,85 \text{ кВт};$$

$$N_{8(640)} = 58,7 \cdot \left[1,0 \frac{640}{540} + 1,0 \left(\frac{640}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{640}{540} \right)^3 \right] = 54,85 \text{ кВт};$$

По нижче приведеній залежності визначаємо необхідне значення крутного моменту M_e , Н·м.

$$M_e = 1000 \frac{N_e}{\omega_e}, \quad (1.8)$$

$$M_1 = 1000 \frac{9,8}{80} = 132,5 \text{ Нм};$$

$$M_2 = 1000 \frac{19,57}{150} = 139,4 \text{ Нм};$$

$$M_3 = 1000 \frac{29,57}{220} = 128,9 \text{ Нм};$$

$$M_4 = 1000 \frac{40,6}{300} = 165,3 \text{ Нм};$$

$$M_5 = 1000 \frac{53,66}{420} = 117,3 \text{ Нм};$$

$$M_6 = 1000 \frac{58,7}{540} = 104,7 \text{ Нм};$$

$$M_7 = 1000 \frac{57,85}{590} = 93,4 \text{ Нм};$$

$$M_8 = 1000 \frac{54,85}{640} = 75,7 \text{ Нм}.$$

В таблицю 1.1 внесено відповідні дані для значень θ_v , в результаті розрахунку величин параметра M_e . Значення параметрів числа обертів колінчастого валу а також величина та діапазон співвідношення ω_e/ω_N впливають на відповідні розрахунки величин параметру M_e .

$$K_a = \left[a \frac{\sigma_e}{\sigma_N} + b \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_N} \right)^2 - c \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_N} \right)^3 \right]. \quad (1.9)$$

$$K_1 = \left[1,0 \frac{80}{540} + 1,0 \left(\frac{80}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{80}{540} \right)^3 \right] = 0,18;$$

$$K_2 = \left[1,0 \frac{150}{540} + 1,0 \left(\frac{150}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{150}{540} \right)^3 \right] = 0,39;$$

$$K_3 = \left[1,0 \frac{220}{540} + 1,0 \left(\frac{220}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{220}{540} \right)^3 \right] = 0,48;$$

$$K_4 = \left[1,0 \frac{300}{540} + 1,0 \left(\frac{300}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{300}{540} \right)^3 \right] = 0,73;$$

$$K_5 = \left[1,0 \frac{420}{540} + 1,0 \left(\frac{420}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{420}{540} \right)^3 \right] = 0,88;$$

$$K_6 = \left[1,0 \frac{540}{540} + 1,0 \left(\frac{540}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{540}{540} \right)^3 \right] = 1,1;$$

$$K_7 = \left[1,0 \frac{590}{540} + 1,0 \left(\frac{590}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{590}{540} \right)^3 \right] = 0,95;$$

$$K_8 = \left[1,0 \frac{640}{540} + 1,0 \left(\frac{640}{540} \right)^2 - 1,0 \left(\frac{640}{540} \right)^3 \right] = 0,89.$$

Отримані значень H_o переносимо у таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 – Значення зовнішньої швидкісних параметрів двигуна авто УАЗ-451М

| Характерні точки | θ_{min} | θ_{e1} | θ_{e2} | θ_M | θ_{e3} | θ_N | θ_{e4} | θ_v |
|---------------------|----------------|---------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| θ_e/θ_N | 0,138 | 0,27 | 0,47 | 0,455 | 0,87 | 2,0 | 1,092 | 1,225 |
| θ_e , рад/с | 70 | 145 | 190 | 290 | 410 | 500 | 590 | 610 |
| N_e , кВт | 9,90 | 20,57 | 25,90 | 44,60 | 48,66 | 65,7 | 57,85 | 65,85 |
| M_e , Н·м | 162,5 | 156,4 | 148,9 | 128,3 | 122,3 | 103,7 | 98,0 | 78,7 |
| K_a | 0,26 | 0,65 | 0,65 | 0,79 | 0,89 | 2,0 | 0,68 | 0,63 |

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Класифікація робіт із ремонту по видам, які проводяться в даній ділянці ремонту

Як правило у зону поточного ремонту автомобілі поступають:

- після перевірки на контрольно-пропускному пункті, а також по заявці водія;
- після проходження поглибленої діагностики для виконання трудомістких робіт поточного ремонту, які доцільно суміщати з ТО-б;
- після проходження ТО-а і ТО-б, де була виявлена потреба проведення поточного ремонту і не було можливості його виконати.

Перед постановкою на поточний ремонт автомобілі проходять прибирально-мийні роботи, зокрема поглиблене миття. У разі відсутності вільних постів, автомобілі прямують в зону очікування.

Виконання об'ємів робіт поточного ремонту проводиться без участі водія (в окремих випадках, при необхідності, можливе залучення водіїв).

Виконання робіт поточного ремонту проводиться на універсальних і спеціалізованих постах: тупикових універсальних постах заміни вузлів і деталей агрегатів і систем автомобілів; спеціалізованих постах заміни двигуна і агрегатів автомобілів.

Роботи поточного ремонту проводяться агрегатно-вузловим методом, при якому несправні агрегати і вузли замінюються на справні, узяті з оборотного фонду . Доставка агрегатів, вузлів і деталей з центрального і проміжного складів, виробничих ділянок на пости поточного ремонту і з постів поточного ремонту на склади і ділянки здійснюється електронавантажувачем і візком моделі Б-124.

Пости оснащені необхідним технологічним устаткуванням, оснащенням і інструментом, залежно від вигляду і характеру виконуваних робіт. Злив і заправка агрегатів маслами проводиться за допомогою

пересувного маслороздаточного устаткування. В процесі поточного ремонту виконується технічне діагностування агрегатів, систем і вузлів автомобілів.

Після виконання поточного ремонту автомобілі вибірково (20% від програми ТО-2) прямують на ділянку поглибленої діагностики, для завершального контролю якості виконання робіт поточного ремонту.

2.2 Вибір оснащення для проведення робіт по ремонту автомобіля УАЗ-451 М

При виборі устаткування, необхідно враховувати вимоги технологічного процесу поточного ремонту вузлів і агрегатів автомобіля УАЗ-451 М. При цьому віддаємо перевагу високопродуктивному спеціалізованому устаткуванню, включаючи засоби механізації трудомістких операцій.

Пости поточного ремонту, як правило, оснащуються оглядовими канавами. Тип підйомника – стаціонарний, електрогідравлічний, двохплунжерний з пересувним плунжером. Місцями упору підхоплень є мости автомобіля.

Для заміни агрегатів автомобіля УАЗ-451 М використовується комплект устаткування в склад якого входять:

- підйомник канава, модель 4132;
- естакада гідравлічна;
- візок агрегатний;
- візок для масел, модель 4288.

Для відведення відпрацьованих газів передбачено підвісний пересувний відсмоктувач моделі 9404, який складається з вентиляційного короба, в якому переміщаються каретки з рукавами. Також на ділянці є підвісна кран-балка для переміщення важких вузлів і механізації ремонтних робіт сучасного технологічного устаткування.

2.3 Розрахунок технології ремонту передньої підвіски автомобіля УАЗ-451М

При розробці типових технологічних процесів ремонту автомобілів використовують як технологічні карти так і карти ескізів. Технологічна карта – це відповідний технологічний документ, який містить інформацію про технологічний процес ремонту автомобіля, його основних робочих агрегатів, окремих деталей. В технологічну карту вноситься інформація про послідовність виконання технологічних операцій ремонту та їх складових, про характеристики технологічного обладнання та оснащення, ремонтний та вимірювальний інструменти, параметри технічного нормування, кваліфікацію робітників.

Як правило використовувані технологічні карти є основним документом по організації ремонтного виробництва. В свою чергу технологічні карти поділяються на операційні та постові. Конкретно операційні карти містять в собі інформацію по ремонтних операціях агрегатів, основних робочих вузлів, відповідних систем автомобіля (електрообладнання, гідропривід та інші).

Для прикладу розроблена технологічна карта ремонтних операцій для передньої підвіски автомобіля УАЗ-451 М приведена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Технологічна карта поточного ремонту передньої підвіски автомобіля УАЗ-451 М

| № операції | № переходу | Найменування операцій і переходів | Спеціальність і розряд робочого | Устаткування і інструмент | Технічні умови і примітки |
|------------|------------|--|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 |
| 1 | | Переміщення автомобіля в ремонтну зону | Водій | | Включене положення важеля |

| | | | | | |
|---|-----|--|-------------------------------------|--|-------------------------------|
| 2 | | Використання опор для закріплення автомобіля | Майстер з ремонту ходової | Чотири кріпильних опори | |
| 3 | | Демонтаж переднього моста автомобіля | Майстер з ремонту ходової | Гусак П-113 з гідравлічним приводом | |
| | 3.1 | Зафіксувати передній міст автомобіля | | | |
| | 3.2 | Для основи кузова автомобіля зафіксувати відповідні підставки під опори | -" | Використання двох підвісок типу 02 - 45 | |
| | 3.3 | Демонтаж дисків коліс з автомобіля | Майстер з ремонту ходової 2 р, 4 р. | Спеціальний ключ для демонтажу дисків | |
| | 3.4 | З лівого та правого колеса зняти кріпильні гайки | Майстер з ремонту ходової 2 р, 4 р. | Універсальний гайковерт моделі 318 МК | |
| | 3.5 | Для зняття відповідного колеса автомобіля необхідно почергово підвести візок під праве або ліве колесо | Майстер з ремонту ходової 2 р, 4 р. | Робочий візок для почергового процесу становлення або зняття колеса моделі 1115М | |
| | 3.6 | Почергове зняття правого і лівого колеса з | Майстер з ремонту ходової | | Встановлення колеса на стелаж |

| | | | | | |
|--|------|---|-------------------------------------|--|--------------------------|
| | | візка | 2 р, 4 р. | | |
| | 3.7 | Шланги гальмівних супортів почергово роз'єднати | Майстер з ремонту ходової 2 р, 4 р. | Рожковий ключ розміру 17 | |
| | 3.8 | Кріпильні болти як ліві так і праві відкрутити | Майстер з ремонту ходової 2 р, 4 р. | Храповий ключ | |
| | 3.9 | З повздовжньої рульової тяги відкрутити відповідну гайку пальця | Майстер з ремонту ходової 2 р | Гайковий рожковий ключ | |
| | 3.10 | Демонтаж рольової тяги поворотного кулака | Майстер з ремонту ходової 2 р, 4 р. | ПМ-96 інструмент для зняття рулевих кулаків | |
| | 3.11 | Зафіксувати під балку переднього моста підйомник із закріпленням на ньому моста | Майстер з ремонту ходової 2 р, 4 р. | Використання підйомника П-113 для зняття та встановлення переднього моста | Кількість робітників - 2 |
| | 3.12 | Забрати з робочої зони підставку для коліс | -"- | Підйомник П – 113 – для реалізації процесу встановлення та зняття переднього моста | Кількість робітників - 2 |
| | 3.13 | Підйомник із встановленим | -"- | -"- | |

| | | | | | |
|---|------|---|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| | | на ньому передній міст повернути на 90. При цьому даний підйомник викотити з під автомобіля | | | |
| | 3.14 | Після зняття переднього моста підйомник звільняється | -"- | Гідравлічний підйомник, кран балка | |
| 4 | | Поетапне розбирання цапфи переднього моста автомобіля | | | |
| | 4.1 | Від'єднати рольову тягу з одночасним зняттям кріпильних гайок кульових пальців | Майстер з ремонту ходової 2р. | Рожковий гайковий ключ | |
| | 4.2 | Зняти кріпильні болти опори поворотної цапфи | Майстер з ремонту ходової 2р. | Комбінований гайковий ключ-кільце | |
| | 4.3 | Демонтувати обмежувачі для повороту коліс автомобіля а також поворотні цапфи (упори - обмежувачі) | Майстер з ремонту ходової 2р., 4 р. | | |
| | 4.4 | З корпуса | Майстер з | | |

| | | | | | |
|--|------|--|-------------------------------------|--|--|
| | | поворотної цапфи зняти болти кріплення важеля | ремонтно-ходової 2р., 4 р. | | |
| | 4.5 | За допомогою втулок зняти важіль | Майстер з ремонту ходової 2р., 4 р. | | |
| | 4.6 | З нижньої накладки відкрутити болти кріплення | Майстер з ремонту ходової 2р., 4 р. | | |
| | 4.7 | За допомогою підбору регулювальних проставок зняти нижню накладку | Майстер з ремонту ходової 2р., 4 р. | | |
| | 4.8 | Із вузла войлочного ущільнення кульової опори зняти болти кріплення | Майстер з ремонту ходової 2р. | Ключ рожковий гайковий | |
| | 4.9 | Разом із пружиною зняти послідовно обойми кільце та гумову проставку | Майстер з ремонту ходової 2р., 4 р. | | |
| | 4.10 | За допомогою відповідних інструментів корпус поворотної цапфи знімаємо разом із шарніром в | Майстер з ремонту ходової 4 р. | Механізована установка із ви пресування шкворнів | Значення робочого зусилля на шворі рівняється 1600Н, що забезпечується відповідним |

| | | | | | |
|---|-----|---|--------------------------------|--|---|
| | | зборі | | | гідроциліндром |
| 5 | | Технологічний процес ремонту відповідно кульових шворнів | | | |
| | 5.1 | Аналіз робочого стану поверхні шворні при наявності слідів зношування, механічних тріщин | Майстер з ремонту ходової 4 р. | Збільшувана лупа | Бракування виробу за виявленими поломками |
| | 5.2 | Необхідність в розточуванні отвору під клин шворні при інтенсивному зношуванні даної поверхні | -" | Розточувальний верстат, збільшувана лупа, вимірювальний інструмент | Граничне значення розміру під ремонт – менше 10,15мм |
| | 5.3 | З використанням відповідних протяжок забезпечити необхідний розмір отвору викликаного зносом його поверхонь | Майстер з ремонту ходової 4 р. | Вимірювальний інструмент | При товщині стінки отвору в середній частині менше 9мм виріб бракується |
| 6 | | Технологічний процес складання цапфи переднього моста | Майстер з ремонту ходової 4 р. | | |
| | 6.1 | Змащуємо трансмісійним | Майстер з ремонту | | |

| | | | | | |
|--|-----|---|------------------------------------|---|--|
| | | маслом робочі поверхні шворні, к конструкцію шарніра поміщаємо мастило Літол-24 | ходової 2р. | | |
| | 6.2 | Технологічний процес запресування шворнів | Майстер з ремонту ходової 4 р. | Технологічний пристрій для запресування шворнів | |
| | 6.3 | Вставити обійми кільце і гумову проставку з пружиною разом | Майстер з ремонту ходової 2р, 4 р. | | |
| | 6.4 | Загорнути болти кріплення гумово-войлочним кульової опори | Майстер з ремонту ходової 2 р. | Гайковий ключ | |
| | 6.5 | Надіти нижню накладку шворні з комплектом регулювальних проставок і закрутити болти кріплення | Майстер з ремонту ходової 4 р. | | Болти кріплення накладок шворнів затягуються з моментом 36.44 Нм |
| | 6.6 | Надіти важіль з розсувними втулками | | | |
| | 6.7 | На лівому корпусі поворотної цапфи закрутити гайки на кріпильні шпильки із наступним | Майстер з ремонту ходової 2 р | Ключ рожковий гайковий | |

| | | | | | |
|---|-----|--|--------------------------------------|--|---|
| | | встановленням обмежувальних упорів | | | |
| 1 | 2 | 3 | | 5 | 7 |
| | 6.8 | Загорнути болти кріплення кульової опори | Майстер з ремонту ходової 2р. | | |
| | 6.9 | Надіти рульову тягу і загорнути гайки кріплення наконечників рульової тяги | Майстер з ремонту ходової 2 р., 4 р. | | |
| 7 | | Установка переднього моста | | | |
| | 7.1 | Помістити передній міст знизу на захопленнях підйомника | | Підйомник П-113 | |
| | 7.2 | Підкотити передній міст по підйомнику під автомобіль | Майстер з ремонту ходової 2 р., 4 р. | Підйомник П-113 | |
| | 7.3 | Під передні колеса встановити відповідні підставки | -" | Гідравлічний підйомник моделі П-113 із двома підставками | |
| | 7.4 | Після звільнення підйомника від моста і прибрати його з під автомобіля | -" | | |
| | 7.5 | На балку переднього моста поетапно закріпити ліву та праву ресори а також | Майстер з ремонту ходової 2 р., 4 р. | Робочий інструмент | |

| | | | | | |
|---|-----|--|---|--|---|
| | | реактивну тягу. Змонтувати кріпильні болти ресор | | | |
| | 7.6 | Гайки необхідно застопорити | -"- | Робочий інструмент плоскогубці | |
| | 7.7 | Повздожню рульову тягу з'єднати із лівим поворотним кулаком | Майстер з ремонту ходової 2 р. | Спеціальний гайковий ключ-кільце | |
| | 7.8 | Технологічний процес шплінтування гайки | Майстер з ремонту ходової 2 р., 4 р. | Робочий інструмент плоскогубці | |
| | 7.9 | Приєднати робочі шланги до відповідного кронштейна гальмівних супортів | Майстер з ремонту ходової 2 р., 4 р. | Рожковий ключ розміром 17 | |
| 8 | | Контроль роботи та регулювання відповідних тормозних механізмів | | | |
| | 8.1 | Контроль зазору між гальмівною колодкою і гальмівним барабаном за допомогою щупа | Майстер з ремонту ходової 4 р. | Набір контрольних щупів | Згідно технічних вимог зазор не повинен перевищувати 0,4мм і вимірюється він відповідним щупом через |

| | | | | | |
|----|-----|--|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| | | | | | робочий отвір в гальмівному барабані |
| | 8.2 | Для встановлення тормозного кулака на задану величину зазору здійснюють проворот черв'яка | "- | Ключ рожковий гайковий | |
| | 8.3 | Аналогічні операції (1 і 2) провести для іншого колеса | "- | | |
| 9 | | Змонтувати на гідравлічному підйомнику передній міст автомобіля із встановленням передніх коліс. При цьому необхідно прибрати відповідні підставки | Майстер з ремонту ходової 2 р., 4 р. | Ключ накідний | |
| 10 | | Змонтувати диски на колеса | Майстер з ремонту ходової 2 р. | Спеціальний ключ для монтування дисків. Гідравлічний підйомник моделі П-113 | |
| 11 | | Забезпечити опускання передніх коліс із прибиранням | | | |

| | | | | | |
|----|------|---|--|---|--|
| | | опори задніх коліс | | | |
| 12 | | Змащення робочих механізмів | | | |
| | 12.1 | Змастити робочі поверхні кульового шарніру механізму поперечної гальмівної тяги | Майстер з ремонту ходової 2 р. | | Густе мастило-солідол «С» |
| | 12.2 | Мащення механізму регулятора гальмівного кулона | -"- | | |
| | 12.3 | Змащуємо втулки розтискних кулаків гальмівних колодок | | | |
| | 12.4 | Змащуємо втулки поворотних кулаків | | | |
| 13 | | Регулювання сходження коліс | | | |
| | 13.1 | Встановити телескопічну лінійку між колесами в передній частині | Майстер з ремонту ходової 4 р. | Лінійка для діагностики сходження коліс | Лінійка встановлюється в ободи |
| | 13.2 | Здійснити переміщення автомобіля до необхідного повороту коліс | Водій Майстер з ремонту ходової 2 р., 4 р. | -"- | При провороті гальмівної тяги регулюється процес |

| | | | | | |
|----|------|---|---------------------------------------|--------------------------|--|
| | | | | | сходження коліс, величина якого повинна бути в межах 2-5мм |
| | 13.3 | Технологічний процес регулювання сходження коліс | Водій, Майстер з ремонту ходової 2 р. | Відповідний трубний ключ | |
| 14 | | Звільнення поста від автомобіля | Водій | | |
| | 14.1 | Заплановане мащення робочих поверхонь втулки розтисних кулаків механізму гальмування автомобіля | -"- | | |
| | 14.2 | Технологічний процес мащення втулок поворотних кулаків | -"- | | |
| 15 | | Технологічний процес регулювання величини сходження коліс | | | |
| | 15.1 | В передній частині автомобіля, а саме між колесами | Майстер з ремонту ходової 4 р. | Телескопічна лінійка | Встановлення телескопічної лінійки в ободи |

| | | | | | |
|----|------|--|---|--------------------------|---|
| | | встановити телескопічну лінійку | | | |
| | 15.2 | Здійснити переміщення автомобіля до необхідного повороту коліс | Водій Майстер з ремонту ходової 2 р., 4 р. | -"- | При провороті гальмівної тяги регулюється процес сходження коліс, величина якого повинна бути в межах 2-5мм |
| | 15.3 | Згідно вимог встановити необхідний розвал сходження коліс автомобіля | Водій, Майстер з ремонту ходової 2 р., 4 р. | Спеціальний трубний ключ | |
| 16 | | Вивільнити робочий пост від автомобіля | Водій | | |

3. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Конструктивні характеристики підйомника

На основі проведеного огляду технічної та патентної літератури по даній тематиці був складений план проектування ліфта. Спроектована конструкція даного ліфта дає можливість вільного доступу до кабіни. При цьому забезпечується необхідна жорсткість та надійність конструкції. Сучасні автотранспорти підприємства (АТП) використовують, як правило, прокатні стійки з електромеханічним приводом. На основі проведеного детального аналізу різноманітних конструкцій ліфтів, враховуючи досвід їх використання на різних АТП, нами був обраний ліфт з гідравлічним приводом.

Конструктивне виконання гідроприводу ліфта значно простіше в порівнянні з іншими кінематичними схемами привода, менш металойомке, забезпечує необхідну точність та надійність в процесі експлуатації при можливостях реалізації необхідних високих робочих зусиль та потужності при доволі невеликих розмірах. Крім цього дана конструкція забезпечує згідно з технічними вимогами доволі широкий діапазон зміни швидкості при її плавному регулюванні та можливості експлуатації при значних динамічних навантаженнях.

3.2 Конструкція, принцип роботи та застосування підйомника з електрогідравлічним приводом

3.2.1 Застосування підйомника з електрогідравлічним приводом

Дана конструкція електрогідравлічного підйомника призначена для підйому як легкових так і вантажних автомобілів, під час їх технічного

обслуговування та ремонту. Висота підйому автомобілів не перевищує 1800 мм, що достатньо для комфортної роботи обслуговуючого персоналу.

3.2.2 Будова та принцип дії електрогідравлічного підйомника

На рисунку 3.1 приведена схема електрогідравлічного підкатного підйомника. Основу конструкції складає несуча рама 1 до якої у відповідних місцях кріпляться відповідні робочі елементи. По напрямних переміщаються два робочих ролики 3, які змонтовані у підбирачі 2. В свою чергу дані напрямні приварені до відповідних несучих стійок 4. Гідроциліндр 5 розташований між стійками 4 і за допомогою двох ланцюгів з'єднаний із підбирачем.

При цьому один з кінців ланцюга кріпиться до механізму підхоплення, інший кінець ланцюга кріпиться до пластини каретки. На робочому кінці гідроциліндра закріплено поперечний ролик, який забезпечує обертовий рух двох робочих роликів через які перекинуті ланцюги. Як правило необхідне переміщення підйомника в робочій зоні технічного обслуговування або ремонту здійснюється як правило вручну з використанням спеціальної рукоятки.

Основою конструкції візка являється зварна рама із прикріпленими до неї колесами, при цьому одна пара коліс за допомогою відповідного механізму має можливість обертатися навколо власної осі на 360° . За допомогою спеціальної рукоятки 6, яка кріпиться до поворотного механізму появилася можливість відповідного маневрування та переміщення каретки.

Крім цього на рамі жорстко закріплені дві розпірки 7, які розміщені на верхній площині каретки і які утворюють прямокутній профіль. Як правило робочі підйомники несуть на собі основне силове навантаження, яке передається на них при підйомі автомобіля.

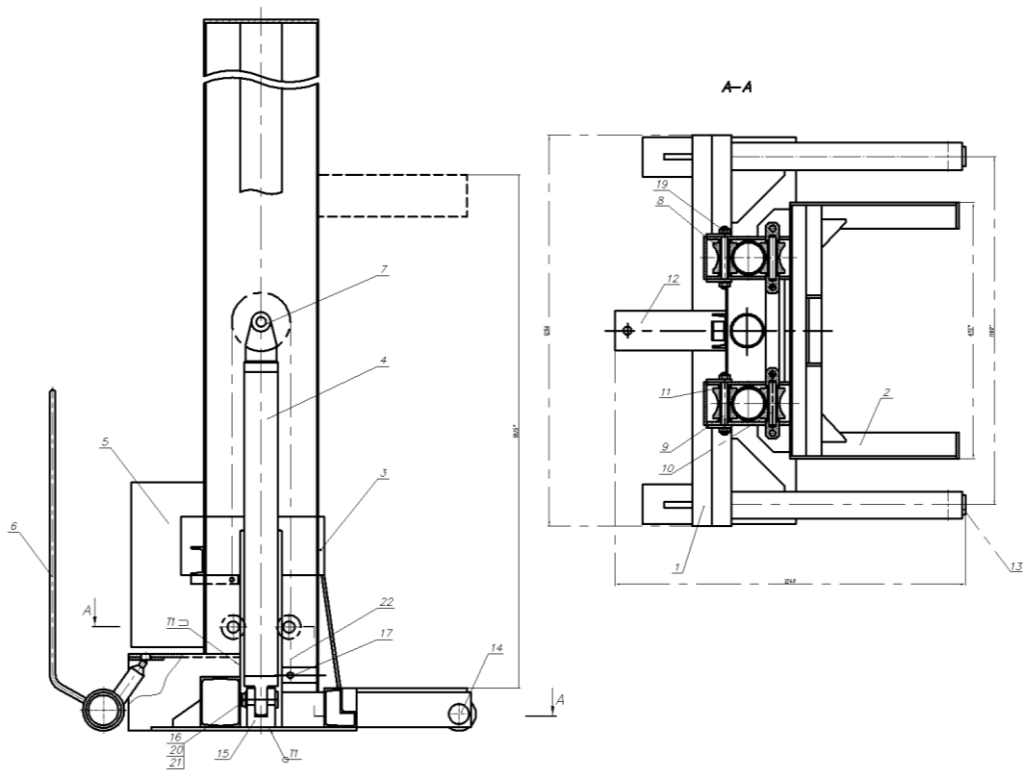


Рисунок .3.1. Схема електрогідравлічного підкатного підйомника

В конструкції підйомника передбачені вимикачі, які забезпечують фіксацію необхідного рівня підйому автомобіля відповідно у верхній та нижній точках і які спрацьовують при досягненні максимальної або мінімальної висоти візка.

3.3 Розрахунок кінематичної схеми електрогідравлічного підйомника

Сили, які діють на підйомник при його переміщенні:

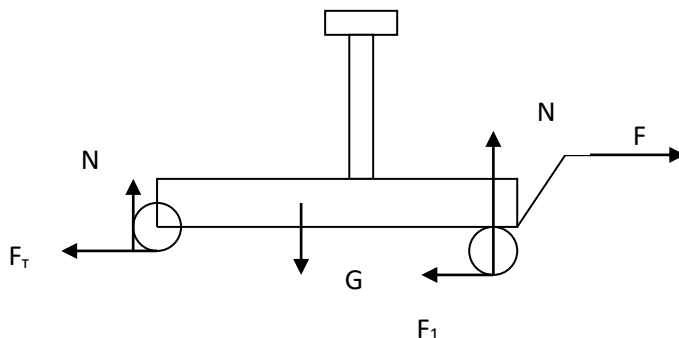


Рисунок 3.2. Схема сил, які діють на навантажений підйомник:

Де: F – величина сили, яку необхідно прикласти для переміщення підйомника;

N – значення нормальної реакції із сторони опори;

G – вказана маса гідравлічного підйомника ;

F_T – величина сили тертя при коченні деталей.

Так як сили \bar{G} і \bar{N} практично однакові по величині модуля, але при різних напрямках відбувається процес зрівноваження даних сил. Сили, які прикладені для переміщення гідравлічного підйомника протилежні силі тертя і визначаються за даними співвідношеннями. Виходячи з цього, сили, прикладені для перетягування підйомника протидіють силі тертя F_T , яка визначається із співвідношення:

$$V_r = \partial \varphi \quad (3.1)$$

$$V_r = 0,030 * 5092 = 152,76H$$

$$R = J * y = 598 * 0,75 = 448,5H$$

$$Q = -6 * 88,5 = -531H$$

Де: μ - відповідне значення коефіцієнта тертя кочення для розглядуваної пари тертя ($\mu=0,015$).

$$F_T = 0,015 \cdot 6033 = 90,5H$$

$$N = G \cdot q = 615 \cdot 0,81 = 6033H$$

Конструкція гідравлічного підйомника передбачає використання двох пар коліс і відповідно з цим визначаються дані параметри.

$$F = -4F_T. \quad (3.2)$$

$$F = -4 \cdot 90,5 = -365H \approx 36кг$$

Згідно проведених розрахунків величина сили, яка необхідна для переміщення підйомника складає 36 кг.

3.4. Силовий та кінематичний розрахунки основних робочих вузлів електрогідравлічного підйомника

3.4.1 Розрахунок основних геометричних параметрів гідравлічного підйомника

Для розрахунку основних геометричних параметрів гідравлічного підйомника використовують:

- величина максимальної вантажопідйомності, Н;
- максимальна висота піднімання автомобіля, мм;
- основний час піднімання автомобіля на максимальну висоту, с.

Величина вантажу, яку здатний піднімати гідравлічний підйомник F_ϕ визначається за формулою

$$F_\phi = F \cdot k_n, \quad (3.3)$$

Де: k_n – максимальне значення коефіцієнта перевантаження гідравлічного підйомника, $k_n=1,2$;

$$F_\phi = 2.0 \cdot 10^3 \cdot 1.2 = 24 \text{ кН}.$$

Величина швидкості піднімання автомобіля v визначимо за формулою

$$v = \frac{H}{t}, \quad (3.4)$$

Де: H – максимальна висота піднімання автомобіля, м;

t – час максимального піднімання автомобіля, с.

$$v = \frac{1.825}{75} = 0,024 \text{ м/с}.$$

Розраховуємо необхідний діаметр штока гідроциліндра за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot F_\phi}{\pi \cdot p \cdot 10^6}}, \text{ мм}, \quad (3.5)$$

Де: p – створюваний шестеренчастим насосом необхідний номінальний тиск, Па; ($p=10\text{МПа}$).

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 24 \cdot 10^3}{3,1416 \cdot 10 \cdot 10^6}} = 55,2 \text{ мм.}$$

Після проведеного розрахунку необхідний діаметр поршня приймаємо $D=56$ мм.

3.4.2 Основні критерії при виборі необхідного типу насоса

Необхідна (практична) пропускна здатність насоса визначається за формулою:

$$Q_H = \frac{V_{\max} \cdot \eta_{\text{он}}}{t}, \quad (3.6)$$

Де: V_{\max} – величина заданого максимального робочого об'єму гідроциліндра м^3 ;

$\eta_{\text{он}}$ – прийнятий оптимальний коефіцієнт корисної дії насоса при заданому робочому об'ємі. Приймаємо значення коефіцієнта корисної дії насоса; $\eta_{\text{он}} = 0,9$.

Формула для визначення максимального робочого об'єму гідравлічного циліндра.

$$V_{\max} = A_n \cdot H, \quad (3.7)$$

Де: A_n – відповідна робоча площа поршня, м^2 .

$$A_n = \frac{\pi \cdot D^2}{4}, \quad (3.8)$$

$$A_n = \frac{3,1416 \cdot 0,056^2}{4} = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2;$$

$$V_{\max} = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 \cdot 1,825 = 4,38 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3;$$

$$Q_H = \frac{4,38 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 0,9}{75} = 2,34 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3 / \text{с.}$$

Необхідна потужність, яка витрачається на здійснення приводу насоса

$$N_H = \frac{Q_H \cdot p \cdot 10^6}{\eta_{\text{вн}}}, \quad (3.9)$$

Де: $\eta_{\text{вн}}$ – значення коефіцієнта корисної дії із врахуванням сумарних внутрішніх втрат при роботі гідронасоса; $\eta_{\text{вн}} = 0,88$.

$$N_H = \frac{2,34 \cdot 10^{-4} \cdot 10 \cdot 10^6}{0,88} = 2,65 \text{ кВт}.$$

Із аналізу проведених розрахунків найбільш оптимальним виявився асинхронний електродвигун марки АИР100S4. Основні технічні характеристики двигуна: потужність $N_e = 3,0$ кВт при частоті обертання $n = 1500$ об/хв

$$q = \frac{6 \cdot 10^4 \cdot Q_H}{n_N}, \quad (3.10)$$

$$q = \frac{6 \cdot 10^4 \cdot 2,34 \cdot 10^{-4}}{1500} = 0,094 \text{ дм}^3/\text{об}.$$

Запропоновано для використання масляний насос шестеренчастого типу марки НШ10. Оптимальний робочий об'єм насоса - $q = 0,01 \text{ дм}^3/\text{хв}$.

3.4.3 Силевий розрахунок основних робочих деталей гідравлічного циліндра на міцність

Згідно виданого завдання проведено комплексний розрахунок на міцність основних робочих деталей гідравлічного циліндра. Через великі навантаження, які зазнає гідроциліндр його шток піддається напруженням стискання, яке визначається за формулою:

$$A_{\text{MT}} = \frac{Fg}{D_r} \leq [\partial_v], \quad (3.11)$$

Де: D_r – величина площі поперечного перерізу штока при його найменшому діаметрі, мм²;

$[\partial_v]$ – величина допустимого напруження при дії стискання. Для сталі 35 ця величина складає 140 МПа.

$$D_r = \frac{\theta \cdot d^2}{4} \quad (3.12)$$

Де: d – розрахований оптимальний діаметр штока, мм; $d = 28$ мм.

$$D_r = \frac{3.152 \cdot 28^2}{4} = 698.5 \text{ мм}^2$$

$$A_{\text{MT}} = \frac{66 \cdot 10^3}{698.5} = 91,3 \text{ МПа} < [\sigma_v] = 140 \text{ МПа}$$

Дане значення виявилось значно меншим за допустиме, що забезпечило виконання умови міцності: $A_{\text{MT}} \leq [A_{\text{MT}}]$

Механізми подачі мастила в гідроциліндр розраховують, як правило, по значеннях нормальних напружень, які виникають від внутрішнього тиску.

$$\sigma = \frac{p_{\text{max}} \cdot (D + h)}{2 \cdot h} \leq [\sigma], \quad (3.13)$$

Де: p_{max} – величина максимального тиску, який характерний при роботі гідросистеми в момент спрацювання запобіжного клапана. МПа; $p_{\text{max}} = 12$ МПа;

h – розрахункова товщина стінки гідравлічного циліндра, мм ; $h = 16$ мм.

$$\sigma = \frac{12 \cdot (56 + 16)}{2 \cdot 16} = 27 \text{ МПа}.$$

Як показують розрахунки дане значення нормальних напружень значно менше за допустиме напруження $[\sigma] = 120$ МПа.

3.4.4 Геометричний розрахунок оптимального діаметра осі ролика

Відомо, що осі по своїх конструктивних особливостях не передають крутного моменту, а лише підлягають поперечним навантаженням і тому осі розраховують тільки на напруження згину.

При розрахунку необхідно знайти величини реакцій R , як правило виникають між робочими поверхнями роликів і стійки. При цьому величина навантаження захвату зусиллям $Y_e = 24900 \text{ Н}$. На перетині перпендикулярів

проведених від сил R та $\cdot [F_{er}]$ (відносно точки O) записуємо рівняння відповідних моментів.

$$\sum R_{(0)} = 0; 2U_1 - T_2 = 0 \quad (3.14)$$

Де: l_1 та l_2 - величина плеча від комплексної дії сил R та F .

Відповідно отримуємо $l_1 = 0,55\text{м}, l_2 = 0,48\text{м}$.

$$T = \frac{H \cdot w_2}{2w_1} = \frac{24900 \cdot 0.48}{2 \cdot 0.55} = 10475 \text{ Нм}$$

Необхідний діаметр циліндричної осі розраховуємо за формулою

$$M_{32} = 0,1(n \cdot d)^3 \cdot [\sigma_{32}], \quad (3.15)$$

Де: d - прийнятий діаметр розрахункової осі, мм;

$\cdot [F_{er}]$ - максимально допустиме значення напруження при дії згинних сил Нм.

При використанні нормалізованої сталі 35, $\cdot [F_{er}]$

$\cdot [F_{er}]$ - величина згинного моменту, Нм, визначається за формулою

$$M_{32} = F \cdot l_2 = 24000 \cdot 0,48 = 11520 \text{ Нм};$$

n – необхідна кількість робочих осей для забезпечення ефективної роботи гідронасоса($n=4$).

$$d = \frac{1}{n} \sqrt[3]{\frac{M_{32}}{0,1 \cdot [\sigma_{32}]}} = \frac{1}{4} \sqrt[3]{\frac{11520}{0,1 \cdot 70 \cdot 10^6}} = 0,030, \text{ м}. \quad (3.16)$$

В результаті розрахунків приймаємо оптимальне значення діаметра осі $d = 30\text{мм}$.

3.4.5 Розрахунок на міцність коліс підйомника.

Для виготовлення коліс рами візка використано сірий чавун марки СЧ 32 ДСТУ 1412-88. Для даного матеріалу величина допустимого напруження на стиск складає при статичному навантаженні $[\sigma_{cm}] = 2,4\text{МПа}$

В результаті контакту між колесом автомобіля та бетонною поверхнею виникають достатньо великі контактні напруження. В основу розрахунку покладено ідею, що дана пара аналогічна контакту двох циліндрів і величина даних напружень визначається за формулою.

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{r \cdot 3 \cdot T_1 \cdot T_2}{\delta \cdot \rho \cdot [T_1(2 - \nu_2^2) + T_2(2 - \nu_1^2)]}} \text{ МПа} \quad (3.17)$$

Де: ν – для використовуваних конструкційних матеріалів коефіцієнт Пуассона лежить в межах $\mu = 0,25 \dots 0,3$. Для спрощеного розрахунку приймаємо $\mu_1 = \mu_2 = 0,3$ і використовуємо формулу .

$$\sigma_H = 0,418 \sqrt{\frac{q \cdot E_{36}}{\rho_{36}}}, \text{ МПа} \quad (3.18)$$

Де: q - величина питомого навантаження, H / m^2 ;

E_{36} - використовуваний (табличний) модуль пружності, H / m^2 ;

ρ_{36} - використовуваний (табличний) радіус кривизни, m .

Необхідне значення питомого контактного навантаження розраховуємо за формулою

$$e = \frac{G + G_j}{u} = \frac{24000 + 5000}{0.16} = 181250 \frac{H}{m} = 0.18125 \text{ МПа} \quad (3.19)$$

Де: G_j - приймаємо вагу підйомника рівною $F_n = 5000H$;

u - загальна довжина контактної лінії коліс, m .

Сумарна довжина лінії контакту двох коліс буде рівна $u=0.16$

Необхідне значення модуля пружності для контактуючих матеріалів визначаємо за формулою

$$R_z = \frac{2H_1 \cdot H_2}{H_1 + H_2} = \frac{2 \cdot 156200 + 58600}{156200 + 58600} = 96560 \text{ МПа} \quad (3.20)$$

Де: E_1, E_2 - значення модулів пружності для матеріалу - сірий чавун та бетону.

Величину зведеного радіусу кривизни контактуючих поверхонь (колесо автомобіля – бетонна поверхня) визначаємо за формулою

$$\frac{1}{\varepsilon_z} = \frac{1}{y_1} + \frac{1}{y_2} \quad (3.21)$$

При $y_2 \rightarrow \infty, \partial_3 = y_1 = 0.44$ м

Де: y_1 - значення радіуса кола, м. Приймаємо $y_1 = 0,44$ м

Значення максимальних нормальних напружень

$$\gamma_{\Pi} = 0,459 \sqrt{\frac{0,159 \cdot 76982}{0,04}} = 175.3 \text{ МПа}$$

Враховуючи те, що величина $\gamma_{\Pi} = 175.3 \text{ МПа} < 255 \text{ МПа}$, робимо висновок, що геометричні параметри колеса і матеріал з якого вони виготовленні вибрані правильно.

3.4.6 Геометричний розрахунок величини діаметра осі колеса

По своїх експлуатаційних та геометричних особливостях вісь ролика, як правило, розраховується на згин. Величина згину від дії поперечного навантаження залежить від ваги вантажу $F=24000$ Н а також від власної ваги підйомника $J_e=4900$ Н

$$T = D + D_e = 21000 + 4900 = 25900 \text{ Н} \quad (3.22)$$

Величина згинного моменту від дії вищевказаних сил визначається за формулою

$$K_r = L \cdot e = 25900 \cdot 0.29 = 9875 \text{ Нм} \quad (3.23)$$

Де: l - приймаємо значення плеча сили P , рівним $0,35$ м.

Необхідний діаметр осі колеса визначаємо за формулою

$$g = \frac{1}{y}^3 \sqrt{\frac{T_{er}}{0.1 \cdot [F_{er}]} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{9875}{0.1 \cdot 125 \cdot 9}} = 0.465 \quad (3.24)$$

Де: n – загальну кількість осей у відповідності із конструкцією приймаємо $n=2$;

• $[F_{er}]$ - табличне значення допустимого напруження згину для вибраного матеріалу осі колеса, МПа. В даному випадку для осі виготовленої із сталі 40Х $\cdot [F_{er}] = 165$ Мп

3.5 Технічне обслуговування підйомника

Згідно вимог планове технічне обслуговування підйомника здійснюється як щоденно так і потижнево і проводиться відповідним технічним персоналом. Для проведення технічного обслуговування підйомника необхідно опустити робочу платформу. По завершенні технічного обслуговування підйомника необхідно виконувати наступні правила: обов'язково закривати перепускний клапан, протерти робочі поверхні підйомника від масла, бруду та пилу. Крім цього, кожного тижня необхідно змащувати направляючі рейки та ланцюги солідолом.

По завершенні технічного обслуговування необхідно перевірити робочий стан підйомника з відповідною перевіркою технічного (робочого) стану манометра.

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Безпека роботи при окремих видах спеціального лиття

Нові технологічні процеси в ливарному виробництві (точне лиття в кокіль, відцентрове, за виплавлюваними моделями, під тиском, в оболонкові форми) служать для одержання більш точних виливків з кращою чистотою поверхні.

Лиття в кокіль. Цей вид лиття спрощує і прискорює процес, а також дає змогу приступити до повної його механізації і автоматизації.

При литті в кокіль безпека роботи залежить від стійкості та міцності форм, тому правильний їх розрахунок і конструювання мають велике значення. Перед заливанням металу форми підігрівають до 150—200° С.

При литті в кокіль виділяється багато тепла і забруднюється повітря, через що приміщення для заливання кокілів треба обладнувати місцевою вентиляцією.

Відцентрове лиття. Відцентрове виливання деталей, що мають форму тіл обертання, провадять за допомогою спеціальних машин.

Робітники, які працюють біля машин, повинні мати захисні окуляри і спецодяг, що відповідають нормам. Процеси застигання, якщо це можливо, слід провадити у закритих приміщеннях, обладнаних витяжними пристроями, або, при застиганні на конвеєрах і рольгангах, — у закритих кожухах, також забезпечених витяжними пристроями.

Перед початком роботи адміністрація цеху зобов'язана перевірити справність машин для лиття.

Лиття за виплавлюваними моделями. Моделі для майбутніх виливків виготовляють у прес-формах. Модельну суміш з оболонки (віск, стеарин,

парафін) видаляють за допомогою гарячої води, гарячого повітря або пари. Під час виплавляння моделей за допомогою гарячого повітря або пари треба робити витяжку газів, що утворюються.

Таблиця 4.1 – Застосування місцевої відсмоктувальної вентиляції в цеху точного лиття за виплавлювальними моделями

| Робочі місця і устаткування | Конструкція витяжного | Місце, де нормується швидкість | Найменша |
|---|------------------------------------|---|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Столи для приготування модельної маси | Витяжні шафи з видаленням повітря | Робочий отвір | 0,5 |
| Установки для виливання моделей і ливникових форм | Похилі витяжні панелі | Те саме | 0,6 |
| Столи для обробки моделей та збирання їх у блоки | Похилі витяжні зонти | | 0,6 |
| Гідролізер | Витяжна шафа | | 0,5 |
| Ящики для зберігання сипких матеріалів | Місцева витяжка з верхньої частини | Верхня частина ящика (при відкритих завантажувальних отворах) | 0,7 |
| Робоче місце, де методом занурення на модель | Витяжний зонтик | Робочий отвір | 0,5 |
| Робоче місце, де моделі після нанесення вогнетривкого | Витяжна шафа | Те саме | 0,7 |
| Сита для просіювання наповнювача і кварцевого | Кожух (укриття) | Робочий отвір | 0,7 |
| Кульовий млин для подрібнення наповнювача повороту | Те саме | | 0,7 |

продовження таблиці 4.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------------|---|-------------------|------|
| Верстак для формування | Укриття типу витяжної шафи | | 0,7 |
| Плавильна піч | Витяжний зонт з фартухами з азбестового полотна | Приймальний отвір | 0,6 |
| Вибивні ґрати | Укриття типу витяжної шафи | Робочий отвір | 1,01 |

Операцію формування можна поєднати з операціями прогартовування, заливання, застигання, вибивання в комплексній установці, агрегати якої зв'язані з транспортуючими пристроями. При цьому набагато поліпшуються умови праці.

Під час просіювання пиловидного кварцу і піску, обсіпання модельних блоків, при формуванні оболонок, вибиванні литва та звільненні ливарних блоків від оболонок виділяється пил. Тому важливо дотримуватися вказівок по застосуванню місцевої відсмоктувальної вентиляції в цеху точного лиття за виплавлюваними моделями.

В цехах лиття за виплавлюваними моделями є різні джерела шуму: мотори і генератори високочастотних установок, вібратори для формування і вибивання, вібраційні установки для відокремлення оболонки і відбивання деталей від стояка. Для послаблення шуму машинні генератори розміщують в ізольованому приміщенні, відокремленому від плавильної ділянки капітальною стіною; пневматичні вібрації і установки монтуєть у звукоізолюваних камерах; вібратори під час роботи закривають гумовими шторками, закріплюють їх за допомогою гумової прокладки.

Лиття під тиском провадять на спеціальних машинах що мають такі основні частини: сталевий котел з жаротривкої сталі для плавлення металу, що має пристрої для впресовування розплавленого металу у форму; рознімна сталеві форма, що виготовляється з легованої сталі; механізм, що розкриває і закриває форму.

Машина для лиття під тиском слід тримати в окремому приміщенні поряд з плавильним відділенням і забезпечити блокуванням, що виключить можливість створення тиску, перш ніж прес-форми закриються і мундштук з металом щільно приляже до ливника.

Нещасні випадки під час лиття під тиском найчастіше трапляються через несправність машин і застосування неправильних методів роботи. Першої причини можна позбутися, якщо точно додержуватись графіка планово-запобіжного ремонту, а другої – інструктажем та навчанням робітників.

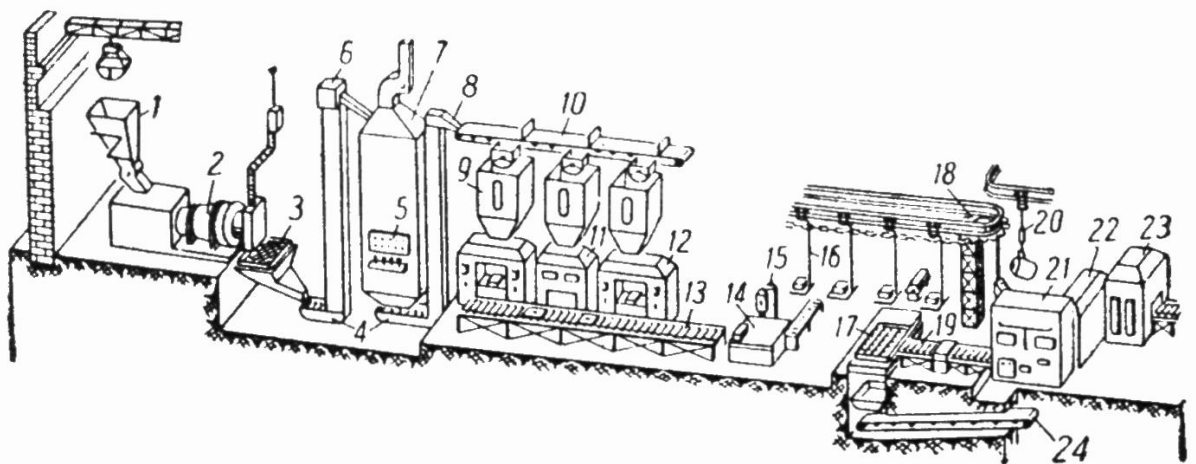


Рисунок 4.1 – Схема механізованої лінії оболонкового лиття:

1 — бункер вологого піску з дозатором; 2 — барабанне сушило; 3 — вібраційне сито; 4 — шнекові приймачі кошмових елеваторів; 5 — пульт керування автомата АКС-1; 6 — ковшовий елеватор для подачі вологого піску в автомат АКС-1; 7 — автомат АКС-1 для приготування суміші; 8 — ковшовий елеватор для піднімання готової суміші; 9 — бункери, що живлять УКФ-2 і МИКС-4 сумішами; 10 — стрічковий транспортер для роздавання

готової суміші в бункери; 11 — стержньова піскодувна машина МИКС-4; 12 — установка УКФ-2 для виготовлення оболонкових форм; рольганги для передачі кіркових форм 1 стержнів на збиральний верстак; 14 — збиральний стіл для комплектації форм; 15 — високочастотна установка для склеювання стержнів; 16 — підвіска заливального конвейєра; п — вибивальні вібраційні грати; 18 — зірочка заливального конвейєра; 19 — рольганг для передачі відлитих деталей в дробоструминну камеру; 20 — заливальний тельфер з ливарним ковшем; 21 — дробоструминна камера; 22 — фарбувальна камера; 23 — сушильна камера; 24 — стрічковий транспортер для видалення горілої землі цеху.

Працювати на машинах для лиття під тиском та обслуговувати їх можуть тільки особи, які добре знають будову цих машин і правила техніки безпеки.

Лиття в оболонкові форми може спричинити забруднення повітря пилом, парами хімічних речовин та газами, що виділяються під час проведення різних операцій.

Щоб оздоровити умови праці при литті в оболонкові форми, треба повністю механізувати приготування формувальних матеріалів і виключити всі ручні операції по завантаженню і вивантаженню пильних матеріалів, а також механізувати трудомісткі роботи по формуванню деталей.

Найефективнішою є комплексна механізація та автоматизація всього процесу лиття, починаючи від підготовки формувальних матеріалів і заливання оболонкових форм, вибивання готових виливків і т. д. На механізованій лінії оболонкового лиття (рис. 4.1) можна досягти високої продуктивності праці і значно поліпшити її умови, що сприятиме боротьбі з нещасними випадками і професіональними захворюваннями.

4.2 Умови безпеки устаткування

Перед машинобудуванням поставлено завдання створення високопродуктивних машин, автоматичних ліній, верстатів з програмним керуванням та інших виробів, які повністю гарантують безпеку робіт. Усі ці машини, установки та пристрої насамперед повинні бути міцними і надійними в експлуатації.

До основних технічних засобів та заходів безпеки, спрямованих на боротьбу з виробничим травматизмом, можна віднести механізацію й автоматизацію виробничих процесів; огорожувальні та запобіжні пристрої; сигналізацію безпеки; встановлення розривів і габаритів безпеки; застосування запобіжних знаків і написів; впровадження дистанційного керування; встановлення спеціальних пристроїв безпеки; застосування індивідуальних засобів захисту; проведення профілактичних випробувань на міцність.

Механічна міцність верстатів, машин, апаратів і інших виробів та їх частин є неодмінною умовою безпеки. Основні показники механічної міцності складаються з границі міцності, текучості й твердості матеріалу частин устаткування. Узагальнення цих характеристик для відповідного устаткування провадиться в коефіцієнтах запасу міцності. Коефіцієнт запасу різний для різних видів механічного устаткування і залежить від призначення конструкції та умов навколишнього середовища.

Дійові напруги в деталях машин повинні бути такими, за яких забезпечується міцність і довговічність деталей при мінімальній затраті матеріалу. При цьому деформації деталей не повинні виходити за встановлені межі при порушенні правильної роботи машинного вузла.

При попередніх розрахунках як критерій міцності звичайно використовувались уявлення про допустиму напругу, під якою розуміють ту максимальну напругу, яку можна допустити в небезпечному перерізі деталі, що працює в умовах заданого режиму, при забезпеченні належної надійності.

Найбільша допустима напруга, що в ідеальному випадку дорівнює фактичній, повинна бути така, щоб деталь при мінімальній її вазі не руйнувалася під час експлуатації і не піддавалась остаточним деформаціям. Допустима напруга зминання на поверхні контакту повинна забезпечувати обумовлену завданням довговічність деталі. Зуб шестірні, шарикопідшипник та подібні деталі одночасно з належною зносостійкістю повинні бути й міцними (тут поєднуються вимоги загальної та поверхневої міцності). Станини машин, шпинделі верстатів та ряд інших деталей повинні мати також значну жорсткість.

При проектуванні деталі або машини запас міцності звичайно визначають за навантаженнями, що відповідають несучій здатності. Остання характеризується навантаженнями, які відповідають граничним станам деталі по міцності, стійкості, опору пластичним деформаціям та ін.

Коефіцієнт запасу міцності дорівнює відношенню руйнівного навантаження до діючого навантаження:

$$K = \frac{Q_p}{Q_d}, \quad (4.1)$$

де Q_p — руйнівне навантаження, кг;

Q_d — робоче навантаження, кг.

Для вантажних підйомних механізмів коефіцієнт запасу міцності становить 5—7 залежно від впливу на міцність навколишнього середовища (висока температура, магнітне поле), для вантажних ліфтів — 8, для людських — 9. Для будівельних конструкцій (цегла, бетон) межа міцності визначається за опором на стиснення в кГ/см^2 . Інші види опорів (вигин, скручування, сколювання) змінюються для металевих деталей аналогічно розтягу — чим вище опір на розрив, тим вище інші види опорів. Тому за критерій механічної міцності умовно приймається або границя на розрив (мотали), або границя на стиснення (будівельні матеріали).

Граничні навантаження можна визначати аналітично або експериментально залежно від характеру діючих навантажень і властивостей матеріалів.

Необхідно випускати виробниче устаткування із значним запасом міцності, провадити регулярні контрольні випробування його на підвищені навантаження. Це повністю гарантує міцність устаткування в процесі його експлуатації при нормальному навантаженні, що має велике значення для профілактики виробничого травматизму.

4.3 Теоретичні основи безпеки життєдіяльності

Безпека життя – це базовий фактор сталого людського розвитку. Безпека – це якщо немає загрози кому-небудь або чому-небудь. Небезпеки – це системи, об'єкти, механізми, процеси, явища, їх небезпечні параметри, характеристики, властивості, які за певних умов можуть завдати шкоди здоров'ю і життю людини, суспільству; становлять загрозу для довкілля.

Небезпеки поділяють на такі види:

- потенційні (приховані);
- перманентні (постійні, безперервні);
- тотальні (загальні).

Раніше джерелом небезпеки були явища природи, представники біологічного світу, різні процеси і явища. З розвитком цивілізації рівень загрози зростає. На сучасному етапі розвитку антропогенні небезпеки (створені людиною) посідають перше місце. Причини виникнення небезпек – це збіг обставин, унаслідок яких проявляється небезпека, і виникають негативні наслідки: нервові потрясіння, травми, хвороби, інвалідності, іноді смерть. Існує ланцюжок: «причина – небезпека – наслідки». Ліквідувавши причину можна усунути прояв небезпеки і відповідно наслідки. Безпека життєдіяльності – це такі умови, норми життя і праці людей, параметри навколишнього середовища, за яких із певною ймовірністю запобігають прояву небезпек із

негативними наслідками. Також це система знань, що забезпечує безпеку перебування людини у виробничому та невиробничому середовищі й розвиток діяльності із забезпечення безпеки в перспективі з урахуванням антропогенного впливу на середовище мешкання.

Сьогодні розрізняють такі системи безпеки:

- охорони природного середовища (біосфери);
- особистої та колективної безпеки людини у процесі її життєдіяльності;
- державної безпеки;
- глобальної безпеки.

Можна визначити низку важливих проблем безпеки життєдіяльності:

- підтримання параметрів життєвого середовища в потрібних для життєдіяльності межах;
- забезпечення населення всіма видами енергоресурсів (електроенергією, газом, нафтопродуктами, вугіллям та ін.);
- забезпечення населення всіма нормами і параметрами штучного середовища: житлом, громадським транспортом, громадськими спорудами, спортивними комплексами, медичними закладами та ін.;
- забезпечення населення продуктами харчування, як фізіологічною основою життєдіяльності, оскільки, якщо людство не розробить нових видів продуктів харчування і своєчасно не адаптується до них, то через деякий час опиниться на межі голодомору або хімічних отруєнь;
- наявність і раціональне використання в інтересах життєдіяльності питної (прісної) води;
- ліквідація (перероблення або використання) відходів виробництва, життєдіяльності.

Комплексний аналіз системи життєдіяльності(ЖД) показує, що вона може ефективно функціонувати тривалий час тільки за умов, якщо вона здатна захиститися від небезпек будь-якого походження. Система ЖД має вміщувати підсистему, яка забезпечувала захист як окремих елементів, так і

системи в цілому. Інакше кажучи, захисту потребує кожна людина, окремі соціальні групи людей і все людство разом із навколишнім середовищем. Небезпеки поділяють на зовнішні та внутрішні. Зовнішні небезпеки залежать від безпеки життєдіяльності населення і держави в умовах розв'язання сучасної війни або локальних конфліктів, виникненні глобальних техногенних, екологічних катастроф за межами України. Внутрішні небезпеки пов'язані з надзвичайною ситуацією(НС) техногенного і природного характеру чи спровоковані терористичними діями.

Забезпечення БЖД розглядають у напрямках:

- у повсякденних умовах життя і діяльності людей;
- в умовах НС.

вирішують такі завдання:

- ідентифікація небезпек (назва, вид, категорія);
- профілактика та запобігання небезпек;
- визначення фізичної суті небезпеки (механічна, фізична, енергетична, біологічна, хімічна);
- з'ясування характеру уражаючих факторів, параметрів, властивостей, характеристик;
- уживання (ужиття) заходів щодо захисту людей та зниження негативних наслідків прояву небезпек;
- локалізація негативних наслідків виникнення небезпек і забезпечення безпеки людей та навколишнього середовища. Одним з основних напрямів забезпечення БЖД є виявлення джерел небезпек. Потенційно небезпечний об'єкт (ПНО) – це об'єкт (Потенційно небезпечним (ПНО) називають об'єкт), аварія на якому може призвести до виникнення НС (Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій (МНС) України «Назва» від 23.02.2006 р. No 98). Потенційно небезпечні території (ПНТ) – це території, у межах яких розташовано ПНО, небезпечні речовини, побутові та промислові відходи, які в результаті аварії можуть утворити зону НС. Потенційно небезпечні процеси (ПНП) – це технологічні, біохімічні, гідротехнічні та інші процеси, які

загрожують людині й середовищу. До основних заходів щодо запобігання виникненню НС і зниженню негативних наслідків їх прояву належать: – системний моніторинг технологічного стану ПНО та своєчасне виявлення подій, які можуть призвести до НС; – контроль параметрів природного середовища у промисловій зоні; – дотримання відповідних норм і правил розміщення, будівництва та експлуатації ПНО; – створення матеріальних резервів, сил і засобів на випадок НС;

– застосування різних санкцій до порушників БДЖ;

– правове регулювання всіх аспектів безпеки;

– підвищення рівня професійної підготовки персоналу.

Головним методологічним принципом БЖД є системно-структурний підхід, а методом, використовуваним у ній, – системний аналіз. Системний аналіз – це науковий метод пізнання, що становить послідовність дій з установаження структурних зв'язків між змінними або елементами досліджуваної системи.

Під системою розуміють сукупність взаємопов'язаних елементів, які взаємодіють між собою так, щоб досягти певного результату. Системи мають свої властивості, яких немає і навіть не може бути у елементів, що їх утворюють. Цю найважливішу властивість систем, яку називають емерджентністю, покладено в основу системного аналізу. Систему, одним з елементів якої є людина, називають ергатичною. Прикладами ергатичних систем є такі: «людина–природне середовище», «людина–машина», «людина–машина–навколишнє середовище» тощо. Принцип системності розглядає явища в їх взаємному зв'язку як цілісний комплекс. Результат, якого досягає система, називають системотворчим елементом. Системою, яку вивчає безпека життєдіяльності, є система «людина – життєве середовище». Системний аналіз у безпеці життєдіяльності – це науковий метод визначення та пізнання небезпек, які виникають у системі «людина – життєве середовище» чи на рівні її компонентних складових, та їх вплив на самопочуття, здоров'я і життя людини. Досліджуючи проблеми безпеки їх необхідно вивчати, з урахуванням екологічних, економічних, технологічних,

соціальних, організаційних та інших компонентів системи, до якої вони належать. Кожен із цих елементів впливає на інший, і всі вони перебувають у складній взаємозалежності. Системно-структурний підхід до явищ, елементів і взаємозв'язків у системі «людина – життєве середовище» є не лише основною вимогою до розвитку теоретичних засад БЖД, але й важливим засобом з удосконалення діяльності, спрямованої на забезпечення здорових та безпечних умов життя людей. Системно-структурний підхід необхідний не лише для дослідження рівня безпеки певної системи (виробничої, побутової, транспортної, соціальної, військової та інших), але і для того, щоб з'ясувати, вплив окремих чинників на стан безпеки. Джерела небезпеки, уражаючі, небезпечні та шкідливі фактори. Таксономія, ідентифікація та квантифікація небезпек Таксономія небезпек – це класифікація та систематизація явищ, процесів, інформації, об'єктів, здатних завдати шкоди (повністю не розроблено). Прикладом таксономії небезпек може бути такий поділ: – за походженням (природні, техногенні, соціально-політичні, комбіновані); – за локалізацією (космічні, атмосферні, літосферні, гідросферні); – за наслідками (захворювання, травми, загибель, пожежі, забруднення); – за шкодою (соціальні, технічні, екологічні); – за сферою прояву (побутові, виробничі, спортивні, дорожньо-транспортні); – за часом прояву (імпульсні, кумулятивні); – за характером дії на людину (активні й пасивні (останні активізуються за рахунок енергії, носієм якої є сама людина, що наражається на гострі, нерухомі елементи, ями, ухили, нерівності поверхні тощо)). Ідентифікація небезпек пошук типу небезпеки та встановлення її характеристик, необхідних для розроблення заходів щодо її усунення чи ліквідації наслідків. Щоб визначити загрозу небезпеки, використовують категорії серйозності (– катастрофічна, II – критична, III – гранична, IV – незначна), які встановлюють кількісне значення відносної дії ймовірних наслідків небезпечних умов та рівні ймовірності небезпеки (A – часта, B – вірогідна, C

– випадкова, D – віддалена, E – неймовірна), які є якісним відображенням відносної ймовірності того, що відбудеться небажана подія, що є наслідком не усунутої або невідконтрольної небезпеки. Квантифікація небезпек – введення кількісних характеристик для оцінювання ступеня (рівня) небезпеки. Найпоширенішим кількісним показником небезпеки є ступінь ризику. Застосовують числові, балові та інші прийоми кваліфікації. Ступінь небезпеки може бути кількістю потерпілих, збиток для навколишнього середовища, втрати, зумовлені небезпеками.

4.4 Забезпечення безпеки життєдіяльності

Загальна модель забезпечення безпеки життєдіяльності на виробництві та в побуті. Забезпечення БЖД – це створення таких умов ЖД людини (соціальної групи, суспільства), коли ризик проявлення будь-якої небезпеки не перевищує відповідного встановленого рівня. Забезпечення безпеки у всіх випадках проявленої небезпеки має підкорятись чітко впорядкованим закономірностям, які становлять методологічні основи моделі забезпечення БЖД. Сутність її полягає у вирішенні завдань, поданих на рис. 1.7. Назва, вид, категорія небезпеки. Визначення суті небезпеки (механічна, фізична, енергетична, біологічна, хімічна). Характер вражаючих факторів, параметрів, властивостей, характеристик. Характеристика причин проявлення небезпеки в різних сферах. Вплив негативних наслідків проявленої небезпеки на людину та середовище. Засоби попередження проявлення небезпеки та зменшення збитків. Засоби локалізації негативних наслідків проявлення небезпек та забезпечення безпеки людей та навколишнього середовища.

Для забезпечення виконання цих завдань використовують відповідні засоби та заходи захисту: Засіб – пристосування, знаряддя для здійснення будь-якої діяльності. Захід – метод, дія, використовуваний під час виконання будь-якої роботи чи здійснення будь-якої

діяльності. Засоби та заходи тісно пов'язані між собою та реалізуються один через одного. Засобів та заходів забезпечення безпеки у виробничій та побутовій сферах дуже багато. Вони, як принципи та методи, є логічними етапами забезпечення безпеки, і їх вибір залежить від конкретних умов діяльності й побуту, рівня безпеки, стійкості та інших критеріїв. У зв'язку з великою кількістю засобів та заходів на сьогодні чіткої класифікації опорних понять немає. Однак наявні захисні структури (наприклад, цивільного захисту) мають реальні засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) та засоби колективного захисту (ЗКЗ), які, у свою чергу, поділяються на підгрупи залежно від характеру небезпеки, конструктивного виконання, призначення та ін. Великого значення в забезпеченні безпеки людини набувають бар'єри попередження та захисту – це заходи і засоби, спрямовані на захист системи життєдіяльності людини від зовнішніх та внутрішніх небезпек. Умовно бар'єри можна поділити на три великі категорії: – фізіологічні бар'єри організму людини; – природні бар'єри захисту біосфери; – штучні бар'єри захисту середовища проживання та людини.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В даній кваліфікаційній роботі було проведено ряд конструкторсько-технологічних досліджень для якісних показників діагностування та ремонту передньої підвіски автомобіля УАЗ-451М. Для цього було приведені розрахункові характеристики потужності двигуна автомобіля. За даними розрахунків розроблено технологічного процесу із ремонту передньої підвіски авто.

В роботі проведено розрахунок із підбору необхідного оснащення для поточного ремонту авто, а також спроектовано карту для виконання поточного ремонту.

Дано аналіз устаткування спроектованого для виконання ремонту передньої підвіски авто, а саме підйомника для демонтажу підвіски із автомобіля.

Також в роботі розглянуті питання безпеки життєдіяльності та основ охорони праці.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Афанасьев Л.А., Колесинский Б.С., Маслов А.А. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. М., «Транспорт», 1969. – 364 с.
2. Давидович Л.М. Проектирование предприятий автомобильного транспорта М., «Транспорт», 1969 – 164 с.
3. Дехтяринский Л.В. и др. Проектирование авторемонтных предприятий М. Транспорт, 1981, 253 с.
4. Карташов В.П. Техническое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания – М. Транспорт, 1985.
5. Крамаренко Г.В., Барашков И.В. Техническое обслуживание автомобилей. Учебник для автотранспортных техникумов. – М.: Транспорт, 1982. – 368с.
6. Крамаренко Г.В., Барашков И.В. Техническое обслуживание автомобилей. Учебник для автотранспортных техникумов. – М.: Транспорт, 1982. – 368с.
7. Методические указания по теории эксплуатационных свойств автомобильных транспортных средств по дисциплине «Автомобили» для студентов специальности 7.090258 «Автомобили и автомобильное хозяйство» /Сост. В.Б.Рудасев , Днепродзержинск, ДГТУ, – 39 с.
8. Методические указания по теории эксплуатационных свойств автомобильных транспортных средств по дисциплине «Автомобили» для студентов специальности 7.090258 «Автомобили и автомобильное хозяйство» /Сост. В.Б.Рудасев , Днепродзержинск, ДГТУ, – 39 с.
9. Методичні вказівки до дипломного проектування студентів спеціальності 7.090215 “Автомобілі та автомобільне господарство” / Укл. В.М.Литвиненко, О.Г.Чернета, Д.З.Шматко – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 1997 – 81 с.

