

Український державний університет залізничного транспорту

Кафедра «Машинобудування та технічний сервіс машин»

РЕКОНСТРУКЦІЯ ЗОНИ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОРЕМОНТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Пояснювальна записка і розрахунки
до дипломного проєкту бакалавра

РЗПР.25.00.00.000 ПЗ

Розробив студент групи 109-БКМ-Д21
спеціальності 133 – Галузеве
машинобудування (роботу виконано
самостійно, відповідно до принципів
академічної доброчесності)

Віктор ТАРНАКІН

Керівник: доцент, канд. техн. наук
Леонід КОЗАР

Рецензент: доцент, канд. техн. наук
Анна ШЕВЧЕНКО

Харків – 2025

Український державний університет залізничного транспорту

Факультет будівельний

Кафедра «Машинобудування та технічний сервіс машин»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування»

Освітня програма: «Будівельні, колійні, гірничі та нафтогазопромислові машини»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,
професор, д-р техн. наук

 Сергій ВОРОНІН

« 12 » травня 2025 р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ

Тарнакіну Віктору Олексійовичу

1 Тема «Реконструкція зони поточного ремонту авторемонтного підприємства»

та керівник роботи Козар Леонід Михайлович, канд. техн. наук, доцент
затверджені розпорядженням по будівельному факультету

від « 12 » травня 2025 року № 6

2 Строк подання студентом закінченої роботи « 09 » червня 2025 року

3 Вихідні дані:

Парк автомобілів:

КрАЗ-65055: всього – 156 од., з них нових 10 %;

КрАЗ-6332: всього – 98 од., з них нових 12 %;

КрАЗ-6510: всього – 75 од., з них нових 7 %.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____

1 Опис підприємства

2 Розрахунок виробничої програми

3 Пропонована конструкція знімача клапанів двигуна

4 Техніко-економічне обґрунтування пропонованої реконструкції зони поточного ремонту

5 Охорона праці

5 Перелік графічного матеріалу _____

1 Обладнання в зоні поточного ремонту – 1 аркуш;

2 Генеральний план ремонтного підприємства – 1 аркуш;

3 План зони поточного ремонту – 1 аркуш;

4 План гаража – 1 аркуш;

5 Кресленики пропонованих пристосувань – 2 аркуші.

6 Дата видачі завдання: 12 травня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів	Строк виконання етапів	Примітка
1 Опис підприємства	19.05.2025	виконано
2 Розрахунок виробничої програми	23.05.2025	виконано
3 Пропонована конструкція знімача клапанів двигуна	27.05.2025	виконано
4 Техніко-економічне обґрунтування пропонованої реконструкції зони поточного ремонту	30.05.2025	виконано
5 Охорона праці	02.06.2025	виконано
Графічна частина	09.06.2025	виконано

Студент  Віктор ТАРНАКІН

Керівник  Леонід КОЗАР

АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає в себе 6 слайдів презентації, 65 аркушів пояснювальної записки формату А4, що містить 18 рисунків, 7 таблиць, 37 літературних джерел, а також 3 аркуші специфікацій формату А4.

Ключові слова: АВТОМОБІЛІ ВАНТАЖНІ, ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ, РЕКОНСТРУКЦІЯ ПІДПРИЄМСТВА, ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ.

Об'єктом дослідження є процес поточного ремонту вантажних автомобілів.

Метою дослідження є удосконалення технологічного процесу підприємства з ремонту вантажних автомобілів шляхом реконструкції зони поточного ремонту.

Наведені результати аналізу сучасних моделей обладнання для технічного обслуговування і поточного ремонту вантажних автомобілів.

На підґрунті проведеного аналізу запропоновано і обґрунтовано варіант реконструкції зони поточного ремонту, що передбачає впровадження обладнання, яке наближає технічний рівень ремонтного підприємства до світових зразків.

Розрахована річна трудомісткість робіт по парку та трудомісткість дій за видами робіт. Запропоновані конструкції технологічних пристосувань. Розрахований на міцність важіль знімача клапанів двигуна.

ABSTRACT

This qualification work includes 6 presentation slides, 65 pages of explanatory note in A4 format, containing 18 figures, 7 tables, 37 references, as well as 3 sheets of specifications in A4 format.

Keywords: TRUCKS, CURRENT REPAIR, ENTERPRISE RECONSTRUCTION, EQUIPMENT SELECTION.

The object of the study is the process of current repair of trucks.

The purpose of the study is to improve the technological process of a truck repair enterprise by reconstructing the current repair area.

The results of the analysis of modern models of equipment for maintenance and current repair of trucks are presented.

Based on the analysis, a variant of the reconstruction of the current repair area is proposed and substantiated, which involves the introduction of equipment that brings the technical level of the repair enterprise closer to world standards.

The annual labor intensity of works on the park and the labor intensity of actions by types of work are calculated. The designs of technological devices are proposed. The strength of the engine valve puller lever is calculated.

Зміст

Вступ	7
1 Опис підприємства	8
1.1 Типовий технологічний процес авторемонтного підприємства	8
1.2 План зони поточного ремонту	9
1.3 Підбір сучасного обладнання для зони поточного ремонту	10
2 Розрахунок виробничої програми	21
2.1 Визначення сумарної трудомісткості дій за моделями рухомого складу	21
2.2 Визначення середньозваженого пробігу автомобіля до капітального ремонту	26
2.3 Визначення періодичності дій	27
2.4 Визначення кількості дій на один автомобіль за експлуатаційний цикл	28
2.5 Визначення коефіцієнтів технічної готовності, використання парка, переходу від циклу до року	29
2.6 Визначення кількості дій за рік та добу по парку	32
2.7 Розрахунок річної трудомісткості по парку	33
2.8 Розрахунок трудомісткості допоміжних робіт та робіт із самообслуговування	35
2.9 Розрахунок трудомісткості дій за видами робіт	35
3 Пропонована конструкція знімача клапанів двигуна	39
3.1 Призначення та будова пристрою	39
3.2 Порядок роботи пристрою	39
3.3 Розрахунок потрібних розмірів поперечного перерізу важеля знімача клапанів з умови міцності на згин	40

					РЗПР.25.00.00.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Реконструкція зони поточного ремонту авторемонтного підприємства	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розраб.		Тарнакін		12.06.23				
Перев.		Козар		12.06.23			5	65
Н.контр.		Козар		12.06.23		УкрДУЗТ		
Затв.		Воронін		12.06.23				

4 Техніко-економічне обґрунтування пропонованої реконструкції зони поточного ремонту	44
4.1 Мета роботи	44
4.2 Розрахунок капітальних вкладень в основні виробничі засоби (одноразових витрат) до реконструкції зони поточного ремонту	44
4.3 Розрахунок капітальних вкладень в основні виробничі засоби (одноразових витрат) після реконструкції зони поточного ремонту	46
5 Охорона праці	49
5.1 Аналіз умов праці	49
5.2 Заходи з охорони праці	51
Висновки	53
Список використаних джерел	54
Додаток А Ілюстративний матеріал	59

					РЗПР.25.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Висновки

За результатами аналізу викладеного у дипломному проєкті матеріалу можна зробити наступні висновки.

1 На підставі проведеного інформаційного пошуку та аналізу сучасних моделей обладнання для технічного обслуговування і поточного ремонту вантажних автомобілів у дипломному проєкті запропоновано і обґрунтовано варіант реконструкції зони поточного ремонту, що передбачає впровадження обладнання, яке наближає технічний рівень ремонтного підприємства до світових зразків, зменшує трудомісткість ремонтних операцій та покращує умови роботи працівників.

2 Описаний технологічний процес у зоні поточного ремонту, розрахована виробнича програма, зокрема визначені річна трудомісткість робіт по парку та трудомісткість дій за видами робіт.

3 Запропоновані конструкції технологічних пристосувань (з робочими кресленнями) для підвищення продуктивності праці на окремих операціях, зокрема, знімача клапанів двигуна, виконаний розрахунок на міцність його важеля.

4 В розділі «Техніко-економічний розрахунок» визначені капітальні вкладення в основні виробничі засоби (одноразові витрати) до і після реконструкції зони поточного ремонту.

5 Проведено аналіз умов праці персоналу, визначені шкідливі та небезпечні виробничі чинники, розроблені заходи з охорони праці, що забезпечують відповідність умов вимогам чинних нормативних актів.

Список використаних джерел

- 1 Дембіцький В. М., Павлюк В. І. Придюк В. М. Технічна експлуатація автомобілів : навч. посіб. Луцьк: Луцький НТУ, 2018. 473 с. Також доступний у PDF: URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2016/Ludchenko_2003_511.pdf (дата звернення: 04.05.2025).
- 2 Кукурудзяк Ю. Ю., Біліченко В. В. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР: навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2010. 198 с. Також доступний у PDF: URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2024/Kukurudzyak_2010_198.pdf (дата звернення: 04.05.2025).
- 3 Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів : підруч. Київ : Знання-Прес, 2003. 511 с. Також доступний у PDF: URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2016/Ludchenko_2003_511.pdf (дата звернення: 04.05.2025).
- 4 Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн. 2. Організація, планування й управління: підруч. / В. Є. Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигринець. Київ : Вища школа, 1994. 383 с. Також доступний у PDF: URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2021/Kanarchuk_B2_1994_383.pdf (дата звернення: 04.05.2025).
- 5 Гігієнічні регламенти хімічних речовин у повітрі робочої зони : затв. МОЗ України 04.07.2020 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0741-20#Text> (дата звернення: 05.05.2025).
- 6 Витяжки вихлопних газів, які найкраще підійдуть для великих СТО ; autom.com.ua // Автомеханіка. URL: <https://autom.com.ua/ua/vityazhki-vihlopnih-gaziv-yaki-najkrashe-pidijdut-dlya-velikih-sto> (дата звернення: 05.05.2025).
- 7 Колонка для оливи Petroil // Petroline. URL: <https://petroline.ua/kolonka-dlya-olivi-petroil/> (дата звернення: 05.05.2025).
- 8 Стенд для перевірки стартерів та генераторів DIGIBENCH BASIC Spin Італія ; від «АД-Інструмент» // Купити інструменти для СТО та діагностичне обладнання для авто в Києві від «АД-Інструмент». URL: <https://ad-instrument.com.ua/ua/p1285013419-stend-dlya-proverki.html> (дата звернення: 05.05.2025).
- 9 Візок для транспортування коліс ВТ-Т500 ; Краща ціна в Києві, Україні ; Купити в Епіцентр // epicentrk.ua. URL: <https://epicentrk.ua/ua/shop/mplc-vizok-dla-transportuvanna-kolis-vt-t500-1efb3cc9-ddb2-6234-82f0-07ba5829a915.html> (дата звернення: 05.05.2025).

10 Колонний підйомник HydroLift 28,8 т Blitz ; Німеччина ; купити в Києві, Україні: ціна, відгуки, характеристики | autom.com.ua // Автомеханіка. URL: <https://autom.com.ua/ua/kolonnij-pidjomnik-hydrolift-288-t-blitz-nimechchina> (дата звернення: 05.05.2025).

11 Крани мостові однобалкові підвісні // Машинобудівний завод КРАНКОМПЛЕКТ. URL: <https://ua.krankomplekt.com/grcran/kranbalki/> (дата звернення: 06.05.2025).

12 Сергій Шлянін. Kran odnobalochniy podvesnoy www.krankomplekt.com, 2014 // YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=VNoGBaT_nsg (дата звернення: 06.05.2025).

13 Роликовий гальмівний стенд safelane truck 420-BR для вантажних автомобілів з навантаженням до 20 тон/вісь купити в Києві, Україні: ціна, відгуки, характеристики ;autom.com.ua // Автомеханіка. URL: <https://autom.com.ua/ua/rolikovij-galmivnij-stend-safelane-truck-413-br-dlya-vantazhnih-avtomobiliv-z-navantazhenyam-do-13-tonvis-148-107-285> (дата звернення: 06.05.2025).

14 Гайковерт електричний ударний 1" 3600 Нм 380 В 1,5 кВт колісний вантажний Махбохер/TURBO-2000 COTON : продаж, ціна у Дніпрі. Електричні гайковерти від "Domino.dp.ua" – 2009182835 // "Domino.dp.ua" - контакти, товари, послуги, ціни. URL: <https://domino.dp.ua/ua/p2009182835-gajkovert-elektricheskij-udarnyj.html> (дата звернення: 06.05.2025).

15 Верстак метелевий слюсарний, пересувний JCB Tools JCB-01Y0109 75000 ₴ // Bigl.ua – 107 763 347 Товарів від перевірених продавців з усієї України. URL: https://bigl.ua/ua/p2593980120-verstat-metelevij-slyusarnij?utm_source=pmax&utm_medium=cpa&utm_content=ru&utm_campaign=cpc_ru&utm_gad_source=1&utm_gad_campaignid=20930492396&utm_gadraid=0AAAAADiHIORCOHegM1v087EjqAdmuGMmd&utm_gclid=CjwKCAjwiewABhBZEiwAEbTPGO2VjHGc8m5NWJN5f1X-GgPRpwynyaVSEvhq9dCixNzJe9OCvA8O9hoC83cQAvD_BwE (дата звернення: 07.05.2025).

16 Домкрат на яму – купити канавний підйомник для вантажних автомобілів ; autom.com.ua // Автомеханіка. URL: <https://autom.com.ua/ua/obladnannya-dlya-sto/domkrati-gidravlichni-krani/pidjomniki-kanavni-domkrati> (дата звернення: 07.05.2025).

17 Кран підкатний гідравлічний складаний TORIN 2 т (T32002X) // Інтернет-магазин STORGOM. URL: <https://storgom.ua/ua/product/kran-podkatnoy-gidravlicheskiy-skladnoy-torin-2-t->

[t32002x.html?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=22211820184&utm_content=&utm_term=&utm_id=&gad_source=1&gclid=Cj0KCKQjwqcO_BhDaARIsACz62vMk_cRzVchd_jatvgDhiuurjxSprgto-XnjiF7SfNlht89VZ1869M4aAuIcEALw_wcB#properties-tab](https://www.google.com/search?q=t32002x.html?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=22211820184&utm_content=&utm_term=&utm_id=&gad_source=1&gclid=Cj0KCKQjwqcO_BhDaARIsACz62vMk_cRzVchd_jatvgDhiuurjxSprgto-XnjiF7SfNlht89VZ1869M4aAuIcEALw_wcB#properties-tab) (дата звернення: 07.05.2025).

18 Torin, Inc. Torin Big Red Engine Hoist, 2015 // YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=KAsbq40b8N8> (date of access: 07.05.2025).

19 Балака Є. І., Зоріна О. І., Колесникова Н. М., Писаревський І. М. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті : навч. посіб. / Ін-т перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів Укр. держ. акад. залізнич. трансп. Харків : УкрДАЗТ, 2005. 210 с.

20 Імпульсний гайковерт Bosch GDS 30 Professional // Укрсервіс. URL: https://e-ukrservice.com/ru/gajkokruty/impulsnyj-gajkokrut-bosch-gds-30-professional-0601435108?gclid=CjwKCAjw6ZTCBhBOEiwAqfwJd7xLV6rzlmZTYcWEZnTwzW8Qnsi3muDKpLHFV5HikKpH_ATJM2O8bxoC5-cQAvD_BwE (дата звернення: 08.06.2025).

21 Боровик Ю. Т., Плетникова І. Л., Яковлев О. І. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальності 7.090214 «Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання» усіх форм навчання. Харків: УкрДАЗТ, 2008. 31 с.

22 Чорний метал лом ціна - купити недорого на Prom.ua: ціни, акції та відгуки | Україна, Київ // Prom.ua. URL: <https://prom.ua/ua/Chernyj-metall-lom-tsena.html> (дата звернення: 08.06.2025).

23 ДСТУ 2293:2014. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять. Чинний від 2015–05–01. Київ : Мінекономрозвитку, 2015. 18 с. Також доступний у PDF: URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=61781 (дата звернення: 08.06.2025).

24 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів : НПАОП 40.1-1.21-98 : затв. Держнаглядохоронпраці 09.01.1998. // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0093-98#Text> (дата звернення: 08.06.2025).

25 Гігієнічні регламенти хімічних речовин у повітрі робочої зони : затв. МОЗ України 04.07.2020 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0741-20#Text> (дата звернення: 08.06.2025).

26 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень : ДСН 3.3.6.042-99 : затв. МОЗ України 01.12.1999 // База даних «Нормативно-

директивні документи МОЗ України». URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972> (дата звернення: 08.06.2025).

27 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку : ДСН 3.3.6.037-99 : затв. МОЗ України 01.12.1999 // База даних «Нормативно-директивні документи МОЗ України». URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1789> (дата звернення: 08.06.2025).

28 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації : ДСН 3.3.6.039-99 : затв. МОЗ України 01.12.1999 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99#Text> (дата звернення: 17.06.2024).

29 Природне і штучне освітлення : ДБН В.2.5-28-2018 : затв. Мінрегіонбудом України 03.10.2018. URL: https://ledeffect.com.ua/images/_branding/dbn2018.pdf (дата звернення: 08.06.2025).

30 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці : НПАОП 0.00-4.12-05 : затв. Держнаглядохоронпраці 26.01.2005 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05#Text> (дата звернення: 08.06.2025).

31 Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій : затв. МОЗ України 21.05.2007. // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07#Text> (дата звернення: 08.06.2025).

32 Норми безоплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам залізничного транспорту : НПАОП 60.1-3.31-17 : затв. Мінсоцполітики України 30.01.2017 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0238-17#Text> (дата звернення: 08.06.2025).

33 Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання : НПАОП 0.00-1.80-18 : затв. Мінсоцполітики України 19.01.2018. // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0244-18#Text> (дата звернення: 08.06.2025).

34 ДСТУ EN 953:2014. Безпечність машин. Огорожі. Загальні вимоги до проектування і конструювання нерухомих та рухомих огорож. Чинний від 2016–01–01. URL: <http://document.ua/bezpechnist-mashin -ogorozhi -zagalni-vimogi-do-proektuvannj-std28443.html> (дата звернення: 08.06.2025).

35 ДСТУ 7237:2011. Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту. Чинний від 2011–08–01. URL: <http://metrology.com.ua/download/dstu-gost-gost-r/60-dstu/646-dstu-7237-2011> (дата звернення: 08.06.2025).

36 ДСТУ Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. Чинний від 2017–04–01. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/ettp/wp-content/uploads/sites/25/dstu-b-v.2.5-82-2016-elektrobezpeka-v-budivljah-i-sporudah.pdf> (дата звернення: 08.06.2025).

37 Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями : НПАОП 0.00-1.71-13 : затв. Міненерговугілля України 19.12.2013. // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0327-14#Text> (дата звернення: 08.06.2025).