

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ І БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМ. С.З. ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА АВТОМОБІЛІВ І ТРАКТОРІВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

на тему: “**Модернізація автотранспортного підприємства з розро-
бкою шино-монтажної ділянки**”

Виконав: студент IV курсу групи Ат-42сп
Спеціальності 274 „Автомобільний транспорт”
(шифр і назва)

Володимир БОБИК

(ім'я та прізвище)

Керівник: Степан ХІМКА

(ім'я та прізвище)

Дубляни 2025

УДК 621.313:63

РЕФЕРАТ

Бобик Володимир Сергійович «Модернізація автотранспортного підприємства з розробкою шино-монтажної дільниці». Кваліфікаційна робота. Кафедра автомобілів і тракторів. Дубляни, ЛНУВМБ, 2025. 47 с
текст. 5 част. 17 рис., 5 табл., бібл. 19.

У першому розділі розглянуто основні вимоги до ефективного функціонування автотранспортного підприємства, а також обґрунтовано актуальність і вибір теми дипломного проєкту. Наведено аналіз виробничої діяльності та чинників, що впливають на підвищення ефективності обслуговування транспортних засобів.

Другий розділ присвячений проєктуванню шиномонтажної дільниці. У ньому здійснено компонування основного обладнання, описано організацію робочого простору відповідно до вимог ергономіки, а також детально розглянуто технологічний процес, що виконується на дільниці.

У третьому розділі проаналізовано конструкцію шиномонтажного стенда Navigator 023-522 GIGA 27, описано принцип його роботи та особливості експлуатації. Також запропоновано заходи з модернізації стенда з метою підвищення ефективності та безпеки виконання шиномонтажних робіт.

Четвертий розділ присвячено питанням охорони праці. У ньому висвітлено вимоги безпеки під час роботи на шиномонтажному обладнанні, заходи із запобігання виробничому травматизму та забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов праці.

У п'ятому розділі наведено техніко-економічне обґрунтування запропонованої модернізації. Проведено відповідні розрахунки витрат, визначено економічну ефективність заходів та термін окупності інвестицій.

Ключові слова: шиномонтажна дільниця, автотранспортне підприємство, шина.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА РОБОТИ	8
1.1 Недоліки шиномонтажних дільниць.....	8
1.2 Вимоги і рекомендації щодо шиномонтажних дільниць	10
1.3 Обґрунтування теми дипломного проекту	14
2 РОЗРОБКА ШИНОМОНТАЖНОЇ ДІЛЬНИЦІ.....	16
2.1. Компонування шиномонтажної дільниці.....	16
2.2. Технологічний процес шиномонтажних робіт.....	19
3 МОДЕРНІЗАЦІЯ ШИНОМОНТАЖНОГО СТЕНДУ.....	22
3.1. Опис шиномонтажного стенду.....	22
3.2. Характеристика стенду.....	24
3.3. Керування шиномонтажним стендом.....	28
3.4 Порядок підготовки до роботи, демонтажу та монтажу шин.....	31
3.5. Модернізація шиномонтажного стенду.....	34
4 ОХОРОНА ПРАЦІ НА ШИНОМОНТАЖНІЙ ДІЛЬНИЦІ	38
4.1 Загальні вимоги до охорони праці при роботі на шиномонтажній дільниці	38
4.2 Безпека при експлуатації обладнання на шиномонтажній дільниці.....	39
4.3 Засоби індивідуального захисту, ергономіка і організація робочого місця	40
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	41
ВИСНОВКИ.....	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	45

ВСТУП

Сучасний автотранспорт відіграє ключову роль у розвитку економіки, забезпечуючи ефективне функціонування промисловості, сільського господарства, торгівлі та сфери послуг. Зростання парку транспортних засобів в Україні та світі супроводжується підвищеними вимогами до якості та швидкості їх технічного обслуговування й ремонту. Одним із важливих напрямів діяльності станцій технічного обслуговування (СТО) є шиномонтажні роботи, які забезпечують належний технічний стан коліс, що напряду впливає на безпеку руху, витрату пального та комфорт експлуатації автомобіля.

Ефективна організація шиномонтажних дільниць на підприємствах та впровадження сучасного обладнання дозволяє скоротити час простою автотранспорту, зменшити трудомісткість операцій і підвищити рівень обслуговування клієнтів. Проте значна частина наявного обладнання морально та технічно застаріла, що знижує продуктивність праці, підвищує витрати на ремонт і обслуговування, а також ускладнює дотримання вимог охорони праці.

У зв'язку з цим актуальним є питання модернізації існуючого обладнання СТО, зокрема шиномонтажних стендів, які відіграють ключову роль у забезпеченні якісного та безпечного монтажу та демонтажу шин. Модернізація дозволяє не лише продовжити термін служби устаткування, але й адаптувати його до сучасних вимог технічного регламенту, покращити ергономічні характеристики та зменшити витрати на енергоносії.

Метою даної дипломної роботи є підвищення ефективності функціонування шиномонтажної дільниці шляхом розробки заходів з модернізації шиномонтажного стенда Navigator 023-522 GIGA 27, що використовується на СТО. Для досягнення поставленої мети в роботі вирішено низку завдань: проведено аналіз сучасних вимог до СТО та шиномонтажних процесів; здійснено компонування шиномонтажної дільниці відповідно до нормативів; детально описано конструкцію та принцип роботи обраного

стенда; розроблено проєкт модернізації із врахуванням вимог безпеки; обґрунтовано економічну доцільність запропонованих заходів.

Структурно дипломна робота складається з п'яти основних розділів. У першому розділі розглядаються загальні вимоги до ефективної організації роботи автотранспортного підприємства, зокрема до ділянок технічного обслуговування та ремонту. У другому розділі описано компонування шиномонтажної дільниці, принципи розміщення обладнання та організації технологічного процесу. У третьому розділі проаналізовано стенд Navigator 023-522 GIGA 27, подано його технічні характеристики та описано модернізаційні заходи. Четвертий розділ присвячений питанням охорони праці, що є невід'ємною частиною проєктування будь-якого об'єкта. У п'ятому розділі проведено економічний аналіз ефективності модернізації з визначенням терміну окупності.

Практична цінність роботи полягає в тому, що розроблені заходи модернізації можуть бути впроваджені на СТО з мінімальними витратами, що сприятиме покращенню якості шиномонтажних робіт, підвищенню безпеки праці персоналу та зменшенню експлуатаційних витрат підприємства.

Таким чином, дана дипломна робота має як теоретичне, так і практичне значення, спрямована на удосконалення технічного оснащення автосервісних підприємств, що відповідає сучасним тенденціям розвитку транспортної галузі.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА РОБОТИ

1.1 Недоліки шиномонтажних дільниць

Попри важливість шиномонтажних дільниць у структурі станцій технічного обслуговування, їхній технічний та організаційний стан на багатьох підприємствах залишається далеким від сучасних вимог. Аналіз реального стану шиномонтажних дільниць дозволяє виокремити низку типових недоліків, що негативно впливають на ефективність роботи, безпеку персоналу та якість виконання операцій.

Одним із основних недоліків є застаріле технологічне обладнання. Багато шиномонтажних стендів не відповідають сучасним вимогам до точності, швидкодії та безпеки. Такі стенди не передбачають автоматизованого керування процесами, мають низький рівень ергономічності, не дозволяють ефективно працювати з низькопрофільними або широкими шинами сучасних легкових та вантажних автомобілів. Відсутність інноваційних функцій, таких як допоміжні механізми центрування або автоматичне зняття шини, призводить до підвищеної втоми оператора та збільшення ймовірності помилок.

Ще одним поширеним недоліком є нераціональне компонування дільниці. Недостатня увага до логістики робочого простору призводить до зайвих переміщень персоналу та обладнання, втрати часу й порушення вимог ергономіки. Часто не витримуються мінімальні нормативні відстані між елементами оснащення, що утруднює доступ до устаткування та створює ризики травмування.

Важливим аспектом є недостатній рівень забезпечення вимог охорони праці. Часто робочі місця не оснащені необхідними засобами індивідуального захисту, відсутні пристрої блокування обертових елементів, захисні екрани, системи вентиляції чи шумозахисту. Це підвищує ризики виробничого травматизму, а також негативно впливає на здоров'я персоналу при тривалій роботі.

До недоліків(табл. 1.1) також можна віднести відсутність адаптації дільниць до обслуговування сучасного модельного ряду автомобілів. Через технічну відсталість обладнання виникають труднощі при роботі з безкамерними шинами, шинами з підсиленими бортами, системами контролю тиску тощо. У таких умовах підвищується ризик пошкодження колеса або диска, а якість робіт знижується.

Таблиця 1.1 – Недоліки шиномонтажних дільниць та їх наслідки

№	Недолік шиномонтажної дільниці	Ймовірні наслідки
1	Використання застарілого шиномонтажного обладнання	Зниження продуктивності, збільшення тривалості обслуговування, втрата якості
2	Відсутність автоматизованих функцій у стенді	Підвищене фізичне навантаження на працівника, втома, помилки
3	Невідповідне компонування робочого простору	Переміщення з інструментом, нераціональна витрата часу, порушення ергономіки
4	Відсутність засобів захисту та охорони праці	Підвищений ризик травматизму, порушення вимог техніки безпеки
5	Відсутність вентиляції, погане освітлення	Низький комфорт праці, зниження зосередженості, вплив на здоров'я
6	Неможливість обслуговування сучасних типів шин	Пошкодження шини або диска, відмова клієнтів, погана репутація СТО
7	Відсутність системи технічного контролю стану обладнання	Несподівані поломки, аварійні ситуації, простій обладнання

Окремо варто згадати про відсутність автоматизованого контролю та діагностики стану обладнання. Це ускладнює виявлення відхилень у роботі устаткування, що може призводити до аварійних ситуацій або втрати точності процесів.

Таким чином, більшість шиномонтажних дільниць потребують комплексного підходу до модернізації: як у плані технічного переоснащення, так і з

погляду організації робочих процесів, впровадження сучасних стандартів безпеки та ергономіки. У контексті цього дипломного проекту модернізація окремих елементів обладнання, зокрема шиномонтажного стенда, є обґрунтованим і актуальним завданням.

1.2 Вимоги і рекомендації щодо шиномонтажних дільниць

Раціональна організація шиномонтажної дільниці є важливою умовою ефективного функціонування станції технічного обслуговування транспортних засобів. Її проектування та оснащення повинні відповідати сучасним технічним і технологічним вимогам, які забезпечують швидке, якісне та безпечне виконання робіт з монтажу, демонтажу, ремонту та балансування шин.

Одним із ключових елементів ефективної дільниці є вибір і розміщення обладнання. Базовий комплект устаткування шиномонтажної дільниці повинен включати:

- шиномонтажний стенд (напівавтоматичний або автоматичний),
- балансувальний стенд,
- компресорну установку (з ресивером відповідного об'єму),
- домкрати, ручні та пневматичні монтажні інструменти,
- пристрої для накачування шин, з манометрами та запобіжними клапанами,
- допоміжне обладнання: станок для ремонту камер, ванна для перевірки герметичності, стенд для правки дисків, шафи для зберігання інструменту.

Особливу увагу слід приділити сумісності та продуктивності обладнання. Сучасні стенди повинні підтримувати роботу з широким діапазоном діаметрів дисків (від 10 до 24 дюймів і більше), мати фіксатори для низькопрофільних та жорстких шин, а також оснащуватися пневмоприводом для допомоги в знятті шини. Автоматизовані системи зменшують фізичне навантаження на працівників і пришвидшують процес обслуговування. Наявність цифрових індикаторів, електронного балансу та систем самодіагностики до-

зволяє значно підвищити точність та якість робіт.

Раціональна організація робочого простору є важливою умовою зменшення часу на допоміжні операції. Обладнання має розміщуватися компактно, але з дотриманням ергономічних зон обслуговування. Відстань між основними зонами — робочим постом, компресорною установкою, ділянкою зберігання шин — повинна мінімізувати непотрібні переміщення. Робоча зона шиномонтажного стенда має бути вільною від перешкод, з достатнім місцем для маневрування колеса.

Рекомендується дотримуватися поточності технологічного процесу, при якому всі операції виконуються послідовно з мінімальними поверненнями або змінами напрямку переміщення колеса. Наприклад, після демонтажу шини її одразу направляють на зону огляду та ремонту, далі — на балансування, потім на накачування й контроль. Така схема забезпечує зручність роботи та скорочення загального часу циклу обслуговування.

Щодо площі дільниці, нормативи передбачають орієнтовно 12–20 м² на одне робоче місце залежно від типу обслуговуваних транспортних засобів. Для обслуговування легкового транспорту достатньо одного поста, тоді як для вантажного — потрібні окремі зони з посиленням обладнанням. Приміщення має бути обладнане достатнім освітленням (не менше 300 лк), вентиляцією та мати тверде, рівне покриття підлоги.

Для зберігання шин, інструменту та витратних матеріалів передбачаються спеціальні стелажі та шафи, розміщені в межах дільниці. Це дозволяє уникати безладу, спрощує доступ до необхідних інструментів і зменшує час на допоміжні операції.

Також рекомендується застосування модульного або мобільного обладнання, яке дозволяє швидко змінювати конфігурацію робочої зони залежно від завантаження або типу виконуваних робіт. Наприклад, пересувні блоки з інструментами, портативні пневмосистеми або балансувальні стенди на колесах.

Високий рівень організації роботи дільниці досягається також за раху-

нок уніфікації технологічного процесу та впровадження внутрішніх стандартів обслуговування. Це дозволяє зменшити кількість помилок, уніфікувати час на окремі операції та підвищити якість обслуговування клієнтів.

Таким чином, для створення ефективної шиномонтажної дільниці необхідно комплексно враховувати сучасні технічні вимоги до обладнання, логіку організації простору та оптимізацію технологічного процесу. Всі ці аспекти дозволяють досягти високої продуктивності, якості та конкурентоспроможності послуг шиномонтажу.

Таблиця 1.2 – Основні вимоги та рекомендації до шиномонтажних дільниць

№	Категорія	Вимоги та рекомендації
1	Основне обладнання	Шиномонтажний стенд, балансувальний верстат, компресор, інструмент, накачувальні пристрої
2	Сучасні технічні функції	Підтримка різних типів дисків, автоматизовані операції, цифрові індикатори, система самодіагностики
3	Компонування дільниці	Раціональне розміщення обладнання, мінімізація переміщень, вільний доступ до постів
4	Просторові вимоги	Площа від 12 до 20 м ² на пост; зони зберігання, зона монтажу, балансування, ремонт
5	Поточність технологічного процесу	Послідовне розміщення зон: демонтаж → огляд → балансування → накачування
6	Оснащення робочих місць	Освітлення ≥ 300 лк, стелажі, шафи, рівне покриття підлоги, вентиляція
7	Мобільність і модульність	Пересувні блоки, мобільні стенди, можливість швидкої перебудови простору
8	Впровадження стандартів роботи	Уніфікація операцій, внутрішні регламенти обслуговування, зменшення помилок

Дільниця може мати вигляд на рисунку 1.1

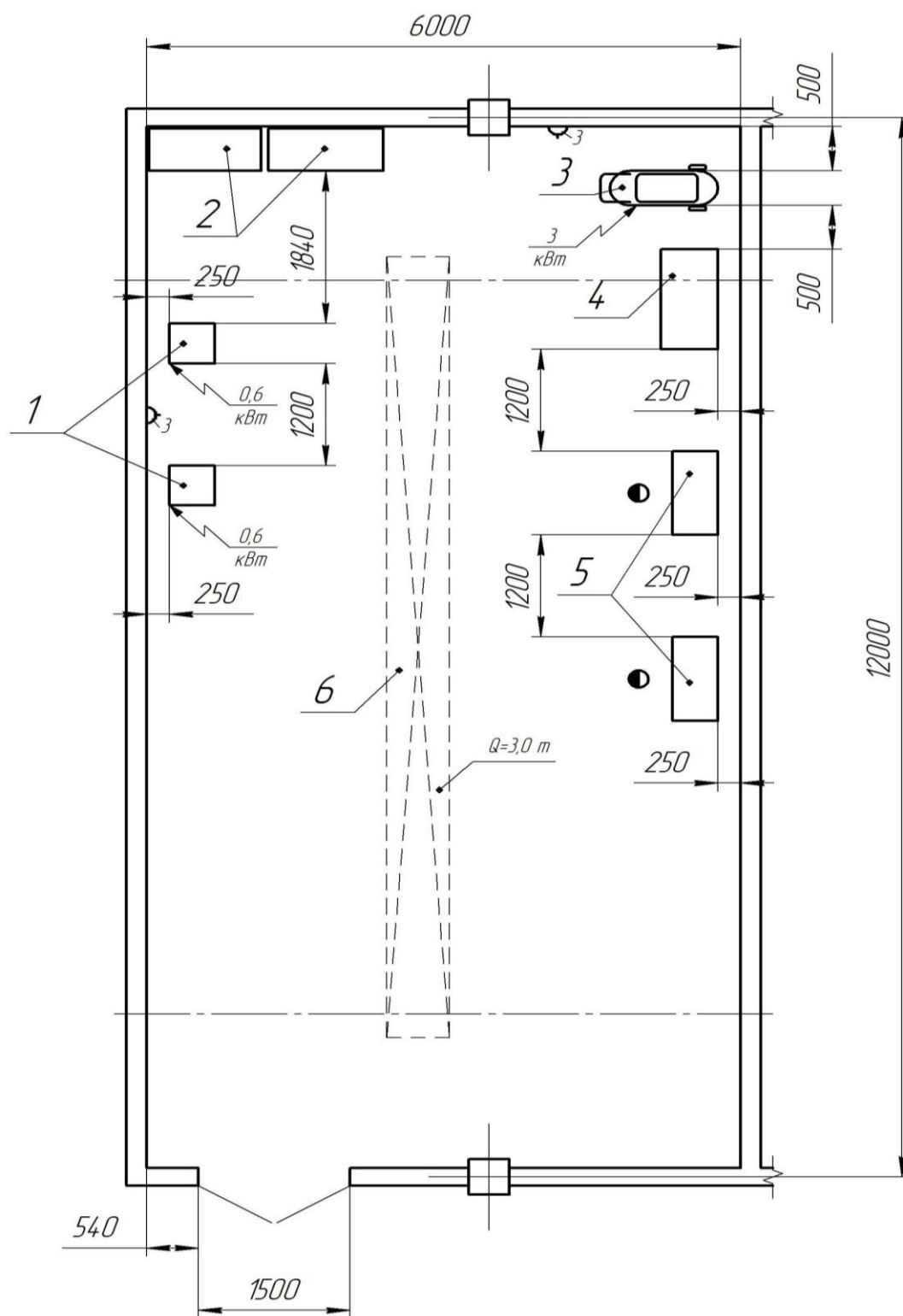


Рисунок 1.1 – Схема дільниці: 1 – вулканізаційний прес;
2 – інструментальна шафа; 3 – компресор; 4 – ванна для перевірки герметичності коліс; 5 – слюсарний верстак; 6 – кран-балка.

1.3 Обґрунтування теми роботи

Автотранспортні засоби є невід'ємною складовою сучасної інфраструктури, що забезпечує перевезення вантажів і пасажирів, розвиток торгівлі та сфери послуг. Збільшення парку автомобілів в Україні та світі зумовлює підвищення вимог до технічного обслуговування транспортних засобів, зокрема до якісного і своєчасного проведення шиномонтажних робіт.

Шиномонтажна дільниця на станції технічного обслуговування є одним із ключових підрозділів, що впливає на безпеку руху, довговічність шин і комфорт експлуатації автомобіля. Однак у багатьох автосервісах використовується морально і технічно застаріле обладнання, що не відповідає сучасним стандартам і вимогам. Це призводить до зниження продуктивності праці, збільшення часу обслуговування, підвищення ризику пошкодження коліс та дисків, а також створює складнощі для обслуговування сучасних типів шин.

Автотранспортні засоби відіграють ключову роль у сучасній економіці, забезпечуючи мобільність населення та ефективність перевезень. За останні роки парк автомобілів в Україні збільшився більш ніж на 20 % [1], що спричинило зростання попиту на якісне і своєчасне технічне обслуговування, зокрема на шиномонтажні послуги. Згідно з даними Державної служби статистики, щорічно в країні проводиться понад 5 мільйонів шиномонтажних операцій, і ця кількість зростає в середньому на 5–7 % на рік.

Незважаючи на це, близько 60 % шиномонтажних дільниць в автосервісах використовують застаріле обладнання, яке не відповідає сучасним стандартам якості і безпеки [2]. Використання морально і технічно застарілих шиномонтажних стендів призводить до збільшення часу на обслуговування клієнтів в середньому на 15–20 %, а також підвищує ризик пошкодження шин і дисків, що негативно впливає на репутацію підприємства.

У світовій практиці застосування модернізованого та автоматизованого шиномонтажного обладнання дозволяє знизити трудомісткість робіт на

25–30 % і підвищити продуктивність до 40 % [3]. Аналогічні тенденції спостерігаються і в Україні, де впровадження новітніх технологій дає змогу скоротити час обслуговування клієнтів і підвищити якість виконуваних операцій.

Обрана тема роботи — «Модернізація автотранспортного підприємства з розробкою шино-монтажної дільниці» — є надзвичайно актуальною, оскільки вона спрямована на підвищення ефективності роботи шиномонтажної дільниці, зменшення витрат часу та ресурсів, а також на вдосконалення технічного оснащення підприємства. З урахуванням темпів зростання автомобільного парку і підвищення вимог до якості обслуговування, дослідження і впровадження модернізаційних заходів має важливе значення для забезпечення конкурентоспроможності автосервісу на ринку.

Таким чином, проведення роботи з модернізації шиномонтажного стенда не тільки відповідає сучасним потребам галузі, а й дозволяє суттєво покращити виробничі показники, що підтверджується статистичними даними та досвідом провідних підприємств.

2 РОЗРОБКА ШИНОМОНТАЖНОЇ ДІЛЬНИЦІ

2.1 Компонування шиномонтажної дільниці

При проектуванні шиномонтажної дільниці для автотранспортного підприємства необхідно враховувати не лише поточні потреби, але й перспективи розвитку. З огляду на це, більш вигідним рішенням є придбання високопродуктивного обладнання, навіть якщо його вартість є значно вищою. У довгостроковій перспективі це забезпечить значну економію коштів за рахунок підвищення продуктивності, зниження часу обслуговування та зменшення експлуатаційних витрат.

Якщо значна частина парку підприємства складається з автомобілів особливо великої вантажопідйомності. Враховуючи специфіку таких транспортних засобів, використання обладнання, рекомендованого переліком Нормокомплект, не є доцільним. Це обумовлено тим, що стандартні рішення не завжди відповідають технічним вимогам і габаритам великовантажних шин, що може призводити до зниження якості робіт і підвищення ризику пошкоджень.

Для оптимальної комплектації шиномонтажної та вулканізаційної дільниць було обрано варіант технологічного обладнання, що враховує особливості технологічного процесу на підприємстві. Цей перелік наведено у таблиці 2.1.

Проектний варіант планування дільниці з розташуванням обладнання наведено на рисунку 2.1. Відстані між суміжними верстатами та між верстатами і стінами виконані відповідно до вимог норм розміщення технічного обладнання, що забезпечує зручність доступу, безпеку роботи та ефективну організацію технологічного процесу.

Раціональне компонування дозволяє оптимізувати робочі потоки, зменшити час переміщень працівників і техніки, а також забезпечити комфортні умови праці. Зокрема, розміщення шиномонтажного стенда поруч з

компресором і кліткою для накачки шин сприяє зменшенню втрат часу на переміщення коліс між етапами обслуговування. Відокремлення вулканізаційної ділянки із спеціалізованим обладнанням дозволяє підвищити якість ремонту великих вантажних шин, що є особливо актуальним для парку підприємства.

Таблиця 2.1 – Перелік обладнання для шиномонтажної і вулканізаційної ділянки

Назва	Позначення	Кількість
Клітка запобіжна для накачки шин	-	1
Верстак слюсарний	М.1-105L-5015/G	1
Компресор	АВАС В 3800В/100	1
Електровулканізатор великогабаритних шин	Комплекс-3	1
Електровулканізатор вантажних шин	Комплекс-2	1
Вішалка для камер	-	2
Вана для перевірки герметичності коліс	МЕС 80/6-G	1
Стенд шиномонтажний	Navigator 03-58 GIGA	1
Шафа для зберігання інструментів і матеріалів	КД-01-І	1
Електровулканізатор для ремонту камер	Gnom-T	1
Стенд балансувальний	Galaxy СБМП-60 3D	1

Таким чином, компонування шиномонтажної ділянки з урахуванням специфіки роботи підприємства та вимог сучасних технологій забезпечує високу продуктивність, якість і надійність виконуваних робіт, що є запорукою ефективної діяльності автотранспортного підприємства в цілому.

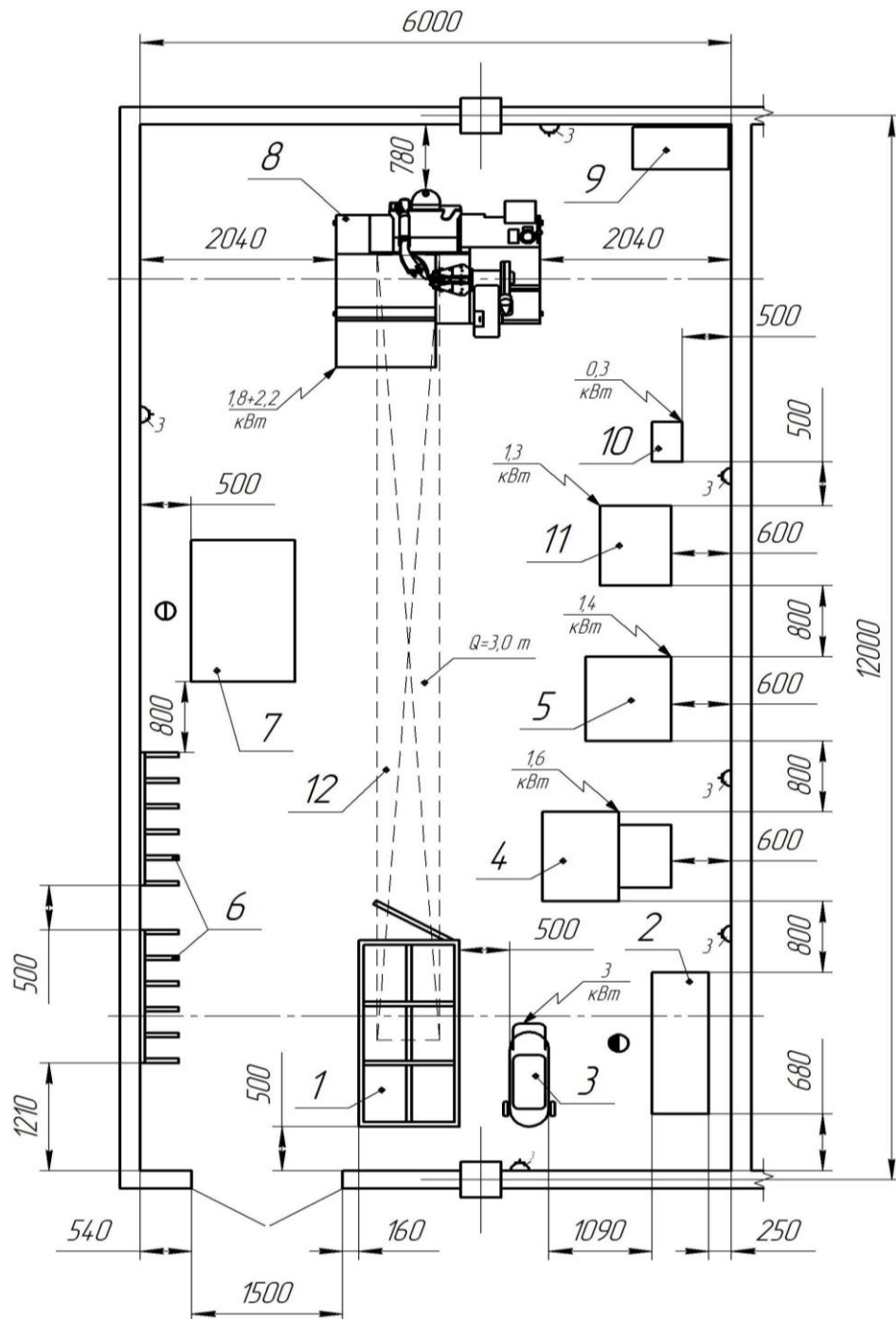


Рисунок 2.1 – Схема розміщення обладнання шиномонтажної дільниці: 1 – захисна клітка для накачування шин; 2 – слюсарний верстак; 3 – повітряний компресор; 4 – електровулканізатор для ремонту великогабаритних шин; 5 – електровулканізатор для ремонту шин вантажних автомобілів; 6 – вішалка для зберігання камер; 7 – ванна для мийки коліс; 8 – шиномонтажний стенд; 9 – шафа для інструментів та витратних матеріалів; 10 – електровулканізатор для ремонту камер; 11 – балансувальний стенд; 12 – електрична кран-балка.

2.2. Технологічний процес шиномонтажних робіт

Технологічний процес шиномонтажних робіт включає послідовність операцій, що спрямовані на забезпечення технічної справності шин та коліс автомобіля. Всі роботи виконуються на спеціалізованому обладнанні з урахуванням типу транспортного засобу, конструкції колеса та технічного стану його складових частин. Процес починається з демонтажу колеса з автомобіля, після чого воно доставляється на шиномонтажну дільницю для подальшого обслуговування.

Першим етапом є мийка колеса (рис. 2.2) . Вона проводиться у ванні (поз. 7) у випадках, коли планується подальша обробка покриття (наприклад, вулканізація), ремонт або балансування колеса. Це забезпечує чистоту зони обробки, полегшує виявлення дефектів і підвищує якість виконання наступних операцій. Якщо колесо не має явних забруднень і не потребує ремонту чи балансування, операція миття може бути пропущена.

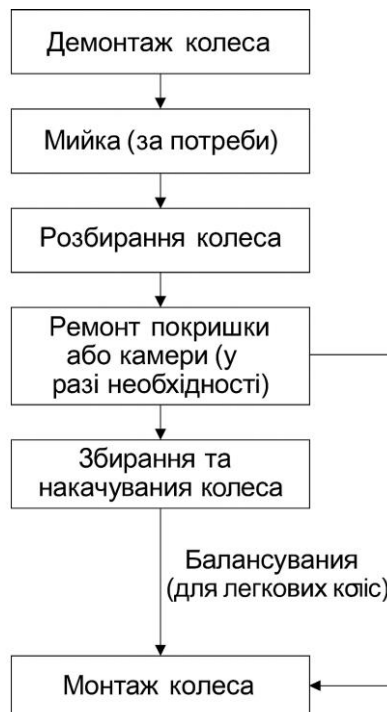


Рисунок 2.2 – Схема послідовності технологічного процесу

Наступним етапом є розбирання колеса, яке здійснюється на шиномонтажному стенді (поз. 8). На цьому етапі шина знімається з диска, проводиться

огляд камери і покришки, визначається обсяг необхідного ремонту. У разі потреби ремонту окремих складових частин колеса застосовується відповідне обладнання:

– Для ремонту камери використовується електровулканізатор «Gnom-T» (поз. 10),

– Для ремонту покришки вантажного автомобіля застосовується електровулканізатор «Комплекс-2» (поз. 5),

– Для ремонту покришки великогабаритних коліс – електровулканізатор «Комплекс-3» (поз. 4).

У разі потреби виконання допоміжних робіт (зачищення, підготовка місць ремонту, склеювання заплат тощо) використовується слюсарний верстак (поз. 2). Витратні матеріали, інструменти та приладдя зберігаються в спеціалізованій шафі (поз. 9), що дозволяє підтримувати порядок і оперативно отримувати доступ до необхідного оснащення.

Після завершення ремонтних робіт виконується збирання колеса та накачування шини. Джерелом стисненого повітря є компресор (поз. 3), з'єднаний із пневмосистемою. При накачуванні легкових та вантажних шин операція проводиться за звичайною схемою. Проте у випадку великогабаритних шин процедура накачування має специфічні особливості через підвищений тиск і потенційну небезпеку відриву замкового кільця.

Тому накачування великогабаритних коліс виконується виключно в захисній клітці (поз. 1), яка запобігає травмуванню персоналу у разі аварійної ситуації. Процес проводиться у два етапи: спочатку колесо накачується до тиску 0,5 атм, після чого перевіряється надійність встановлення замкового кільця. Тільки після цього виконується остаточна «докачка» до нормативного тиску.

Якщо обслуговується колесо легкового автомобіля, після збирання і накачування обов'язковим є балансування на балансувальному стенді Galaxy СБМП-60 3D (поз. 11). Цей стенд дозволяє з високою точністю усунути дис-

баланс, що виникає при експлуатації, і запобігти нерівномірному зносу шин, вібраціям та зниженню керованості автомобіля.

Завершальним етапом є повернення обробленого колеса на автомобіль. У разі необхідності переміщення важких коліс або комплектів використовується електрична кран-балка (поз. 12), яка істотно полегшує транспортування та встановлення великогабаритних шин, зменшуючи фізичне навантаження на персонал.

Таким чином, технологічний процес шиномонтажних робіт на підприємстві є добре структурованим, забезпечує послідовне виконання операцій, безпечну роботу з різними типами коліс та адаптований до специфіки великовантажного автопарку. Раціональне розміщення обладнання, використання автоматизованих та спеціалізованих систем забезпечують високу якість, ефективність і продуктивність дільниці.

3 МОДЕРНІЗАЦІЯ ШИНОМОНТАЖНОГО СТЕНДУ

3.1 Опис шиномонтажного стану

Шиномонтажний станд Navigator 03-58,0 GIGA, загальний вигляд якого представлено на рисунку 3.1, є одним із найефективніших і найнадійніших універсальних стандів, що застосовуються в автотранспортних підрозділах підприємств. Завдяки високій потужності та широкому діапазону сумісності, станд призначений для монтажу та демонтажу коліс вантажного та кар'єрного транспорту, включаючи автомобілі таких марок як МАЗ, КрАЗ, МоАЗ, MAN, Scania, DAF, Volvo, Iveco, а також кар'єрну техніку: самоскиди БілАЗ, фронтальні навантажувачі Caterpillar, Hitachi, Komatsu тощо.

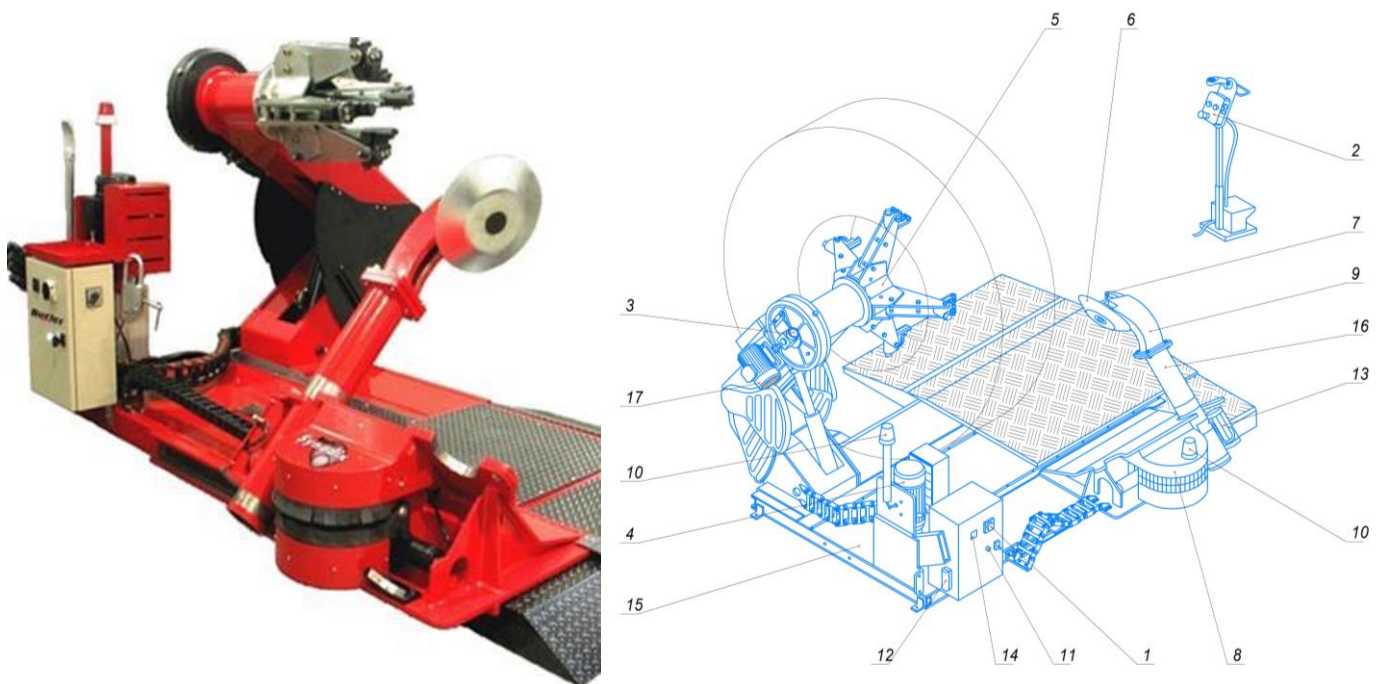


Рисунок 3.1 – Загальний вигляд шиномонтажного стану Navigator 03-58,0 GIGA: 1 – вимикач; 2 – пульт; 3 – манометр; 4 – гідроблок; 5 – механізм захоплення; 6 – диск; 7 – гак; 8 – мех. переміщення; 9 – блок; 10 – маячок; 11 – рестарт; 12 – розем; 13 – запірний циліндр; 14 – лічильник; 15 – рама; 16 – важільробочий; 17 – мотор.

Цей стенд призначений для обслуговування коліс з цільними, глибокими або складовими ободами, максимально допустимим зовнішнім діаметром до *2700 мм (106 дюймів)*, шириною до *1500 мм (59 дюймів)* та масою до *2500 кг*. Завдяки надійній гідравлічній системі, потужній рамі та універсальним затискним механізмам, стенд забезпечує безпечну, зручну та швидку обробку шин великогабаритної техніки.

Navigator 03-58 GIGA успішно експлуатується на провідних промислових підприємствах України та інших країн, зокрема в галузях гірничо-видобувної промисловості (залізорудні, мідно-нікелеві родовища), виробництва цементу, щебеню та інших будівельних матеріалів.

Основні сфери застосування стенда на гірничо-видобувних підприємствах:

- Обслуговування кар'єрної техніки з шинами розмірів 18.00-R25, 21.00-R35, 24.00-R35;
- Монтаж і розбирання шин навантажувачів з шинами *20.5-R25, 23.5-R25, 29.5-R25*;
- Обробка коліс вантажних автомобілів вітчизняного та іноземного виробництва (МАЗ, КрАЗ, МоАЗ, MAN, Scania, Volvo, DAF, Iveco тощо).

Стенд забезпечує високу продуктивність і надійність при роботі в складних умовах, має зручний інтерфейс керування, а також відповідає сучасним вимогам до ремонтного обладнання важкої техніки. Його конструкція дозволяє зменшити фізичне навантаження на персонал, скоротити тривалість монтажно-демонтажних операцій і мінімізувати ризик пошкодження шин чи дисків.

Завдяки універсальності, надійності та витривалості в умовах інтенсивної експлуатації, *Navigator 03-58 GIGA* є оптимальним рішенням для шиномонтажних дільниць, що обслуговують великогабаритну техніку в промисловості, будівництві та гірничому секторі.

3.2 Характеристика станду

Шиномонтажний станд **Navigator 03-58 GIGA** розроблений спеціально для обслуговування великогабаритних коліс вантажного транспорту, кар'єрних самоскидів і спеціальної техніки. Його конструкція враховує вимоги до безпеки, надійності та зручності в умовах інтенсивної експлуатації на промислових підприємствах.

Обладнання оснащено потужною гідравлічною системою для приводу основних механізмів, має дистанційне керування, регульовані захвати для різних типів ободів, стійку раму та надміцну робочу платформу. Завдяки цьому забезпечується швидке виконання операцій демонтажу/монтажу навіть найбільших і найважчих коліс, що суттєво скорочує час простою техніки.

Нижче в таблиці 3.1 наведені основні технічні характеристики станду Navigator 03-58 GIGA.

Таблиця 3.1 – Технічні характеристики шиномонтажного станду Navigator 03-58 GIGA

Параметр	Значення
Максимальний зовнішній діаметр колеса	2700 мм (106")
Максимальна ширина колеса	1500 мм (59")
Максимальна маса колеса	2500 кг
Діапазон діаметрів ободів	від 14" до 58"
Типи ободів	Цільні, глибокі, збірні
Сила зусилля на гідроциліндр демон- тажу	до 25 тонн
Потужність електроприводу	5,5 кВт
Живлення	380 В, 50 Гц
Тип керування	Дистанційне, з пульта управління
Габаритні розміри	≈ 3000 × 2000 × 1900 мм (залежно від ком- плектації)
Маса станду	Близько 1200–1400 кг (залежно від модифікації)

Особливості конструкції та експлуатації:

- Стійка до деформацій сталева рама, що витримує велике навантаження;
- Гідравлічна система із захистом від перевантаження;
- Широкі затискні кулачки, що забезпечують надійну фіксацію обода;
- Можливість роботи з безкамерними шинами;
- Висока ремонтпридатність та доступність запасних частин;
- Пульт дистанційного керування дозволяє оператору працювати без фізичного навантаження, з безпечної відстані.

Завдяки поєднанню високих технічних характеристик, простоти експлуатації та широкої сфери застосування, Navigator 03-58 GIGA є сучасним і надійним рішенням для шиномонтажу важкої техніки.

Габаритні розміри шиномонтажного стану Navigator 03-58 GIGA*, зокрема його висота, ширина та довжина, подані відповідно на рисунках 3.1 і 3.2.

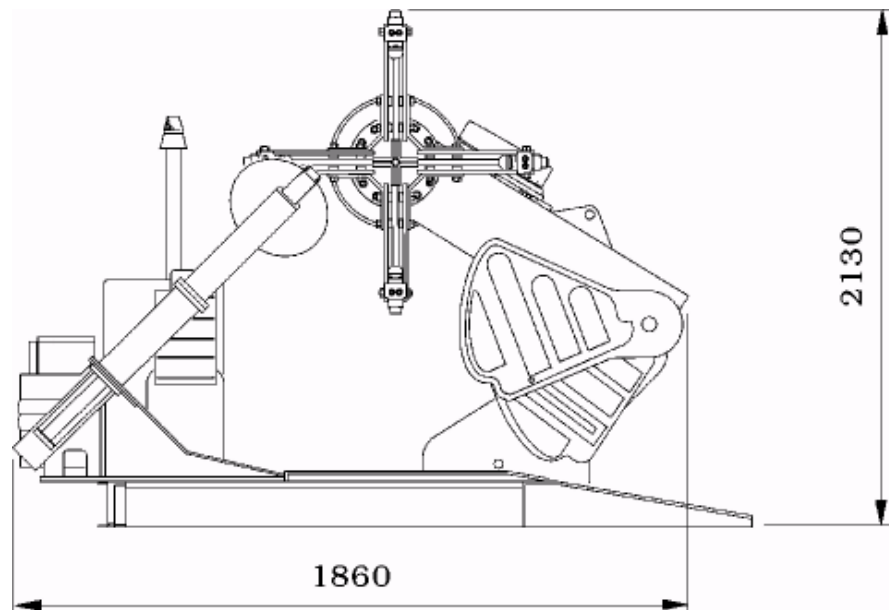


Рисунок 3.2 – Загальний вигляд стану з вказаними висотою та шириною

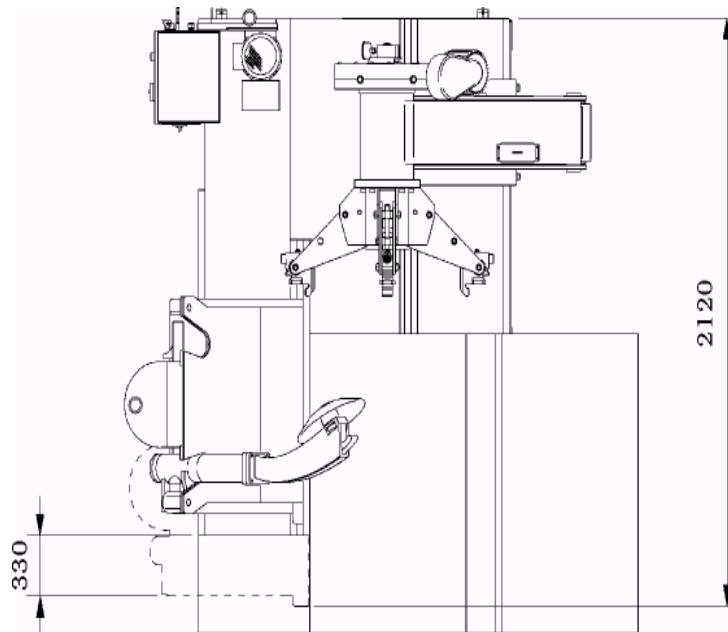


Рисунок 3.3 – Габаритна довжина шиномонтажного стенду

У стандартних умовах експлуатації стенд не потребує окремої вбудованої системи освітлення, за умови, що приміщення, де він встановлюється, обладнане належним загальним освітленням. Для комфортної та безпечної роботи рекомендовано використовувати освітлювальні прилади загальною потужністю *від 80 до 120 Вт*, що забезпечують рівномірне освітлення зони обслуговування.

Під час транспортування стенд постачається в упаковці, закріплений до піддона самонарізними гвинтами. Після розпакування та зняття з піддона, ці елементи кріплення підлягають демонтажу та подальшій утилізації.

Монтаж стенду має здійснюватися згідно з монтажними розмірами, поданими на рисунках 3.4 і 3.5. При встановленні слід забезпечити вільний доступ до обладнання з усіх чотирьох сторін, що необхідно для повноцінного обслуговування, огляду, чищення та ремонту вузлів.

Фіксація стенду до основи виконується за допомогою чотирьох анкерних болтів. У бетонній підлозі слід попередньо просвердлити отвори глибиною 100–150 мм і діаметром 10 мм. У ці отвори вставляються анкерні болти, які після цього надійно затягуються гайками до повної фіксації корпусу стенду.

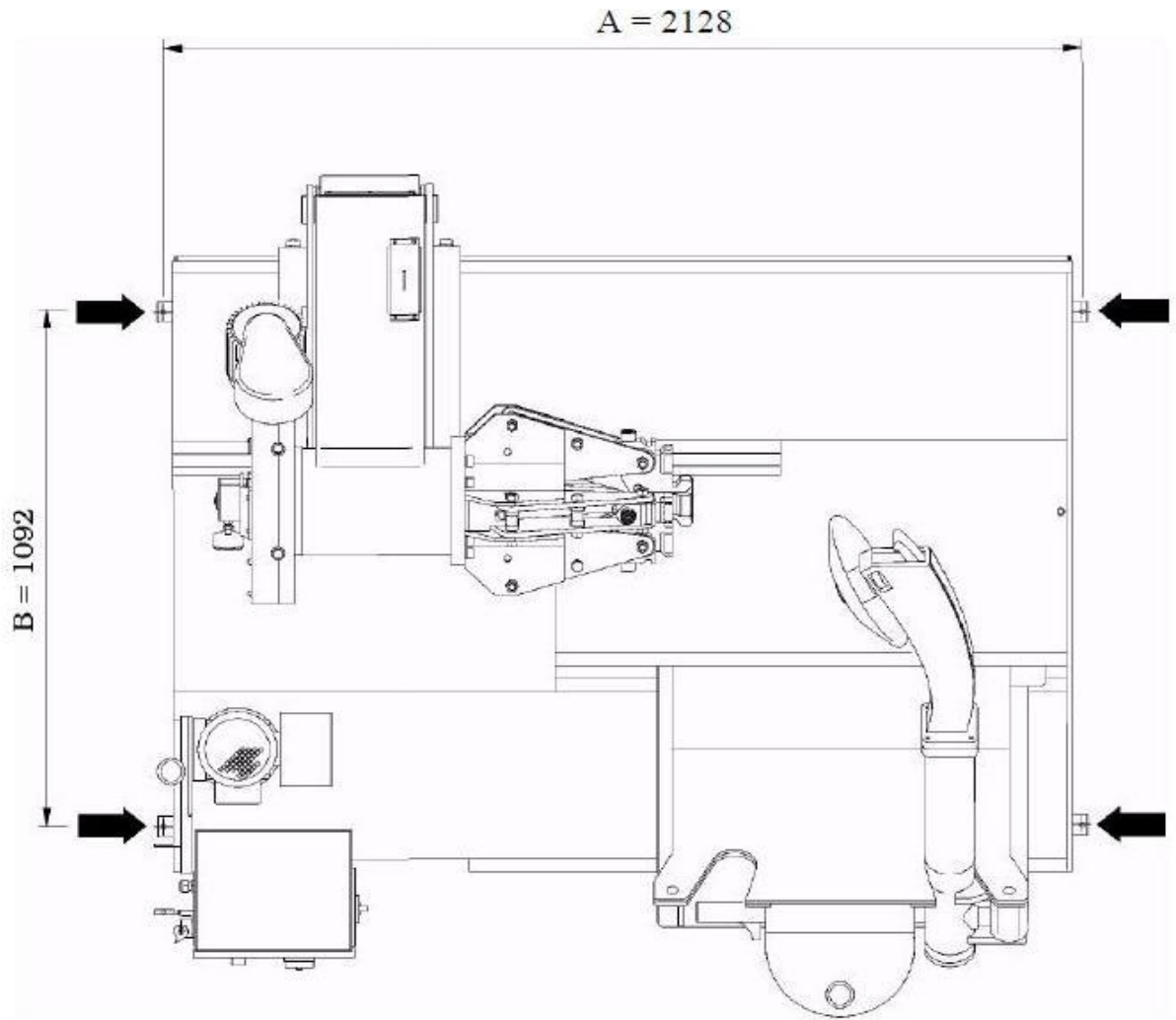


Рисунок 3.4 – Схема розміщення анкерних кріплень

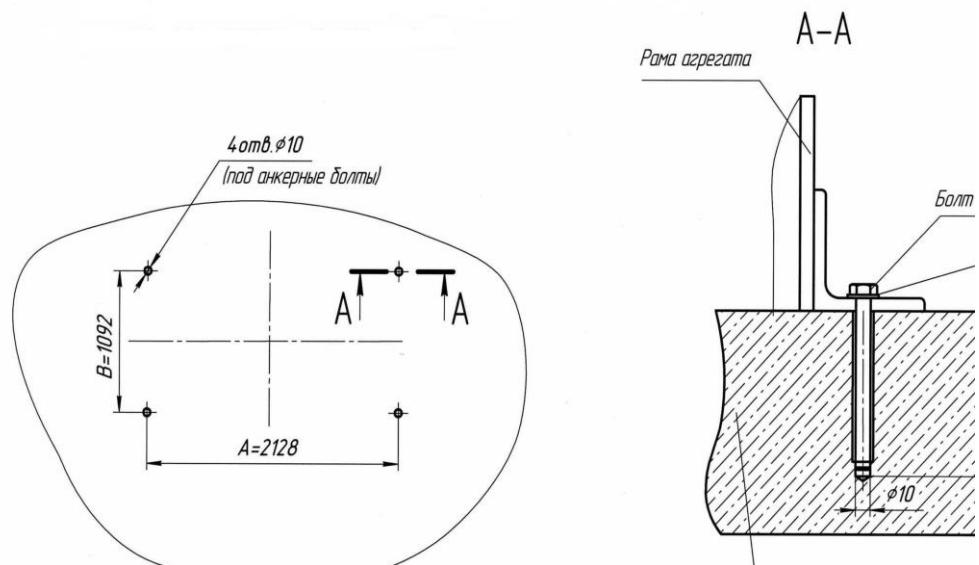


Рисунок 3.5 – Схема монтажу анкерних болтів у бетонну основу

Важливо! Забороняється встановлювати стенд на нестійкі, пухкі, осадові або пошкоджені поверхні. Основа повинна бути рівною, міцною, без тріщин та прогинів. Несуча здатність підлоги в зоні монтажу має становити не менше ****500 кг/м²****, що гарантує стабільність обладнання під час його експлуатації. Глибина бетонного шару повинна забезпечувати надійне утримання анкерних болтів без ризику їх зміщення чи розхитування.

Забезпечення правильного встановлення стенду має критичне значення для безпеки персоналу, надійності функціонування механізмів і довговічності обладнання в цілому.

Агрегат не потребує наявності власної системи освітлення при нормальних умовах експлуатації, що має на увазі його установку в місці, освітленому відповідним чином. Для правильного висвітлення слід використовувати лампи загальною потужністю 80-120 Вт.

Агрегат в упаковці кріпиться до піддону за допомогою самонарізних гвинтів. Після зняття агрегату з піддону ці болти можуть бути утилізовані.

Стенд повинен бути встановлений відповідно до розмірів, зазначених на рис. 3.4. і рис. 3.5. Обладнання належить розміщувати таким чином, щоб доступ до нього забезпечувався з усіх чотирьох сторін.

Шиномонтажний стенд кріпиться до підлоги за допомогою чотирьох анкерних болтів. Отвори в жорсткій основі повинні бути близько 100-150 мм глибиною і мати діаметр 10 мм. Вставити анкерні болти в отвори і щільно затягнути гайки до повної фіксації системи.

3.3. Керування шиномонтажним стендом

Керування всіма функціями шиномонтажного стенда здійснюється за допомогою **виносного пульта управління**, зображеного на рисунку 3.6. Пульт обладнаний багатофункціональними кнопками, важелями та індикаторами, які дозволяють виконувати всі етапи монтажу й демонтажу шин. Завдяки наявності гнучкого кабелю, пульт можна розташовувати у межах до-

сяжності оператора залежно від зручності та необхідності. Однак його положення обмежене довжиною з'єднувального кабелю.

Для забезпечення безпеки та зручності роботи пульт рекомендується розміщувати в зоні, вільній від перешкод, що дозволяє оператору мати повний огляд робочого простору обладнання.

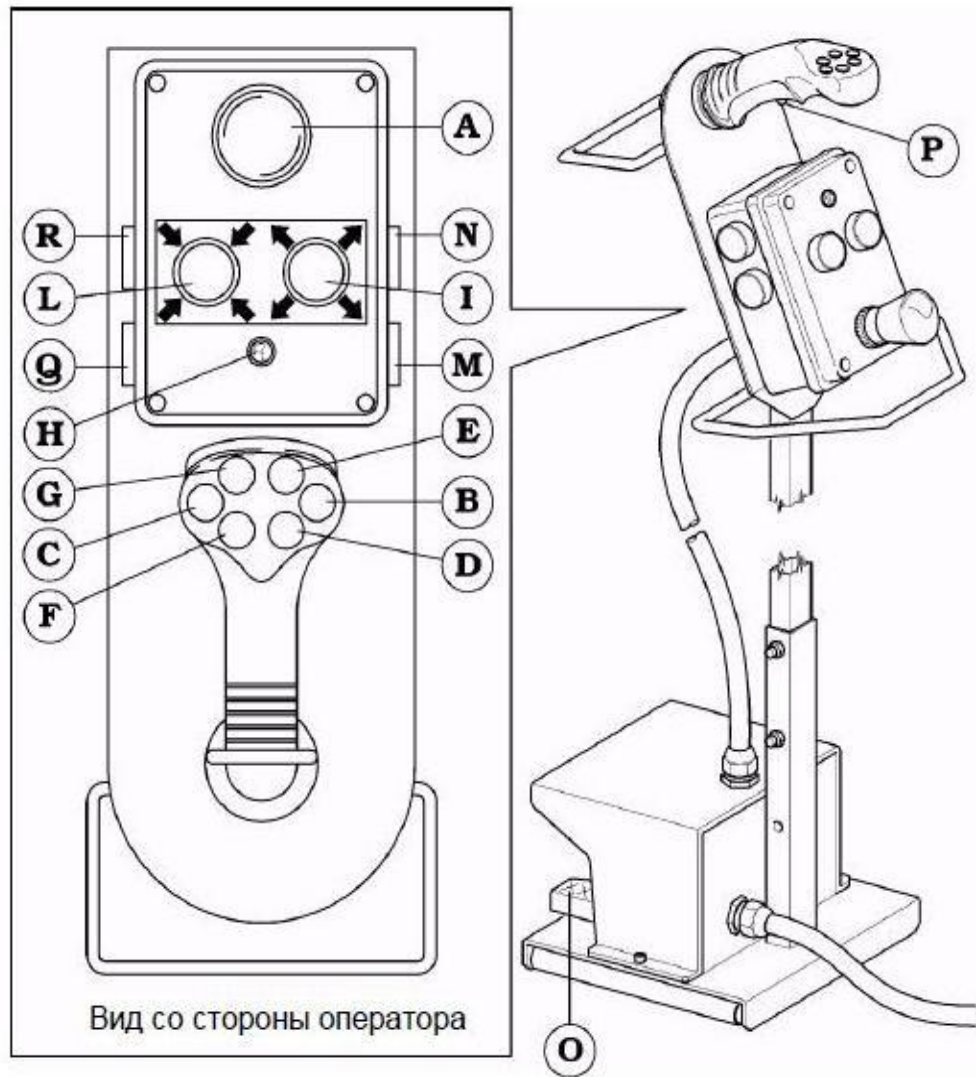


Рисунок 3.6 – Пульт управління шиномонтажним стандом

Опис елементів керування на пульті:

Кнопка А (аварійний вимикач) має два положення:

– натиснута – аварійне зупинення станда та повне відключення функцій;

– відпущена – відновлення роботи пульта після припинення аварійної ситуації.

Кнопка В – активує підйом трикулачного захвату.

Кнопка С – керує опусканням трикулачного захвату.

Кнопка D – забезпечує переміщення трикулачного важеля вперед.

Кнопка E – переміщує інструментальну каретку вправо.

Кнопка F – переміщує інструментальну каретку вліво.

Кнопка G – додатково керує переміщенням каретки вліво.

Світлодіодний індикатор Н сигналізує про стан готовності агрегату:

– мерехтіння означає режим очікування;

– індикатор вимикається під час активної роботи.

Кнопка I – відкриває затискний механізм.

Кнопка L – закриває затискний механізм.

Кнопка N – переміщує робочий важіль за допомогою гідроциліндра відносно опорної точки каретки.

Педаль O – здійснює обертання шпинделя, як за, так і проти годинникової стрілки.

Кнопка P – подвоює швидкість виконання дій:

– при одночасному натисканні з кнопками D, E, F або G – пришвидшує рух кареток;

– при поєднанні з кнопками В або С – подвоює швидкість підйому або опускання трикулачного важеля.

Кнопка Q – запускає обертання інструменту за годинниковою стрілкою.

Кнопка R – запускає обертання інструменту проти годинникової стрілки.

Уся система керування побудована таким чином, щоб оператор міг повністю контролювати роботу станда з безпечної відстані та мінімальними фізичними зусиллями, а також оперативно реагувати на зміну умов монтажу або демонтажу коліс.

3.4 Порядок підготовки до роботи, демонтажу та монтажу шин

Перед початком роботи оператор повинен переконатися, що робоча зона повністю вільна від сторонніх предметів і людей. Пульта керування повинен бути розташований так, щоб забезпечувався повний огляд ділянки та безпечний доступ до всіх елементів обладнання.

Підготовка до експлуатації. Стенд призначений для роботи з великими колесами діаметром до 2700 мм і масою до 2500 кг. Під час виконання операцій бажано, щоб оператор мав допомогу іншого кваліфікованого працівника з відповідним захисним одягом.

Підготовка колеса включає:

- зняття балансувальних вантажів з обох сторін;
- вивільнення повітря шляхом демонтажу внутрішньої частини вентиля;
- визначення зручної для демонтажу сторони (з монтажною виїмкою);
- перевірку місця майбутнього затиску обода.

Фіксація колеса. Для коліс вагою понад 500 кг необхідно використувати підйомне обладнання або навантажувач. Затискання повинно здійснюватись з внутрішнього боку. Якщо немає можливості фіксації в центрі диска, допускається захоплення за обід поблизу диска.

Алгоритм дій:

1. Встановити колесо вертикально на робочий стіл стенду.
2. Налаштувати захватний механізм, орієнтуючись на тип обода (використовуючи кнопки I та L).
3. Співвісно вирівняти шпindel і обід (кнопки B, C, F, D), після чого остаточно зафіксувати колесо (кнопка I).
4. Перевірити центрування, правильність фіксації і наявність зазору між колесом та столом для уникнення вислизання.

Демонтаж шини. Після фіксації обода приступають до демонтажу шини згідно з типом колеса:

- a) Тракторні колеса

- Підняти колесо (кнопка В), щоб обід торкнувся віддільного диска.
- Вставити віддільний диск глибоко між кромкою обода і шиною (використовуючи кнопки Е, G або педаль О).
- Відділити задній борт шини, потім передній (кнопка М).
- Висунути гак (кнопка Q), зачепити за борт, вставити монтажну лопатку і повернути шпindel до повного демонтажу борта.
- Вийняти камеру.
- Перемістити важіль до задньої частини (кнопка N), вставити гак і відокремити другий борт аналогічно.

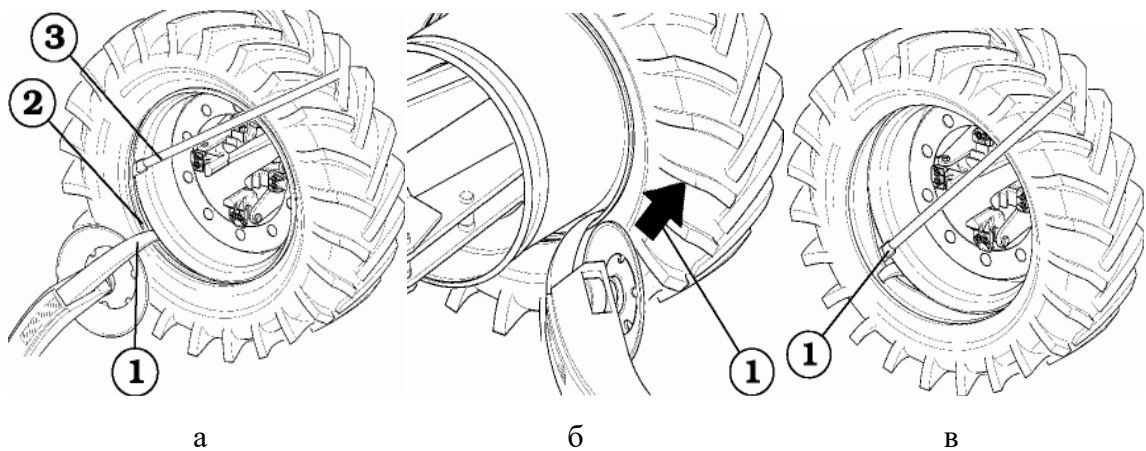


Рисунок 3.7 – Демонтаж тракторних коліс

б) Односхилі та безкамерні колеса

- Демонтаж починають з переднього борта, після чого переходять до заднього (кнопка N).
- Якщо дно обода має нахил 15° , продовжують операцію до повного виходу шини (для шин розміром 13").
- В інших випадках дотримуються технології, описаної для тракторних коліс.

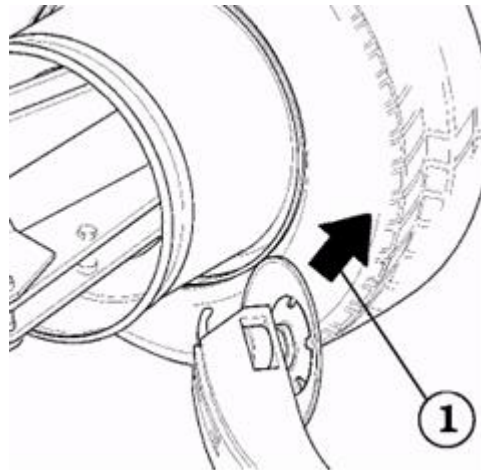


Рисунок 3.8 – Демонтаж односхилих і безкамерних коліс

в) Колеса зі складовим ободом

- Відділити передній борт разом зі стопорним кільцем.
- За допомогою віддільного диска та інструменту ослабити й зняти стопорне кільце (рис. 3.9).
- Обережно повернути шпindel для полегшення демонтажу.
- Перемістити важіль назад (кнопка N), використати гак і повністю зняти шину.

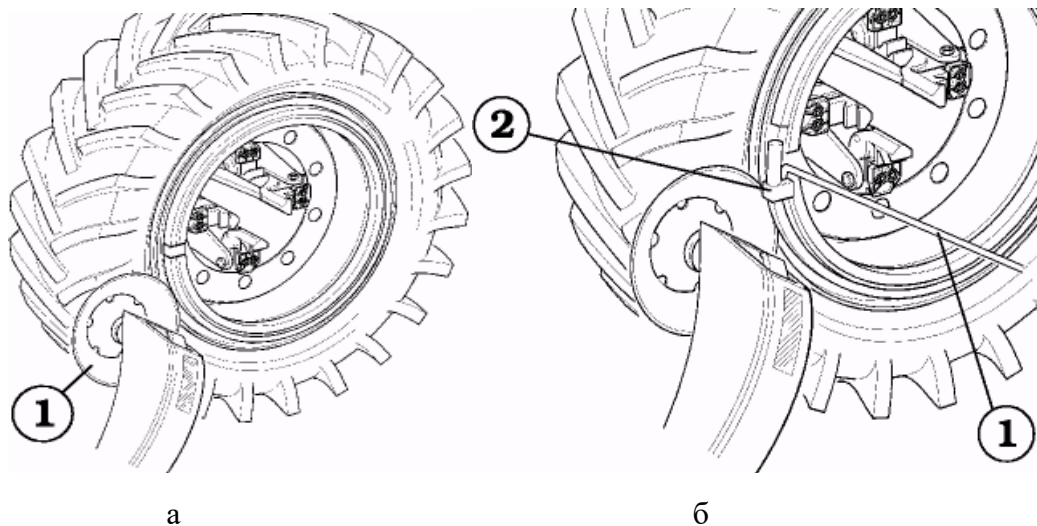


Рисунок 3.9 – Демонтаж коліс зі складовим ободом

Монтаж шини

а) Тракторні колеса

- Розмістити задній борт на передній край обода і зафіксувати.
- Підняти колесо, встановити борт у монтажну виїмку (рис. 3.10, а).
- Провернути колесо за годинниковою стрілкою для посадки борта.

– Встановити камеру, пересунути важіль вперед (кнопка М), встановити другий борт аналогічно (рис. 3.10, б).

– Закінчити обертанням шпинделя до повної посадки шини.

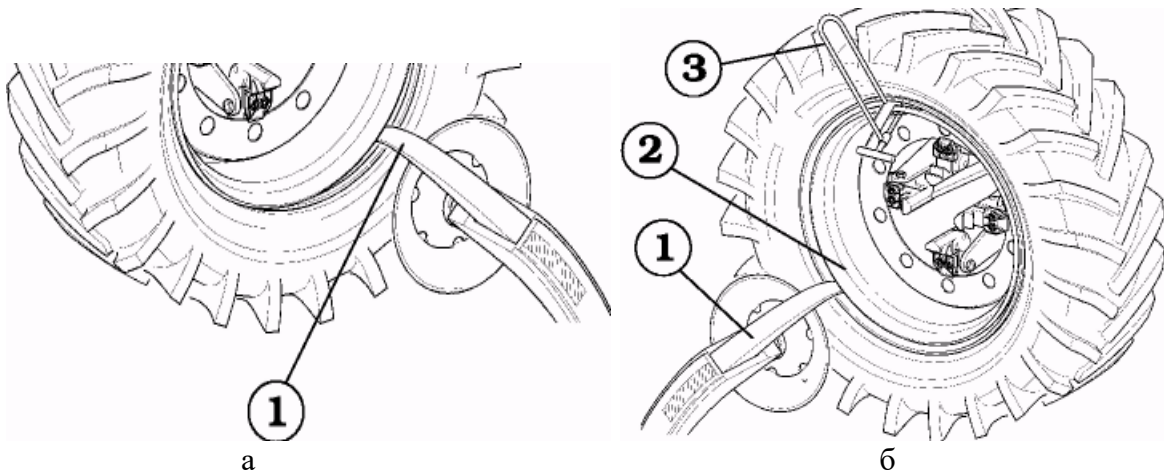


Рисунок 3.10 – Монтаж тракторних коліс

б) Односхилі й безкамерні колеса

– Зафіксувати обидва борти за передньою кромкою обода.

– Вставити гак і повернути колесо до повного монтажу.

– Для роздільної посадки борта слід діяти відповідно до опису в частині тракторних коліс.

в) Колеса зі складовим ободом

– Встановити шину на обід з попередньо вставленою камерою (якщо передбачено).

– За допомогою інструменту посадити борт, вставити складові частини обода й стопорне кільце.

– Для безкамерних шин обов'язково встановити ущільнювальне кільце між ободом і вставними елементами.

3.5 Модернізація шиномонтажного станду

Під час демонтажу шин великого діаметра, особливо після тривалого терміну експлуатації, часто виникає ситуація, коли шина міцно «прикипає» до обода. У таких випадках перед початком основних демонтажних операцій

необхідно спочатку відокремити шину від диска. Традиційно для цього застосовують спеціальне гідравлічне обладнання – так званий відбортувач. Наявність цього пристрою істотно спрощує процес демонтажу та знижує ризики пошкодження шини або диска. Однак у разі відсутності такого обладнання демонтаж шин із жорстким з'єднанням з диском може бути складним і потенційно небезпечним як для оператора, так і для елементів конструкції колеса.

З метою підвищення безпеки і функціональності шиномонтажного стенду Navigator 03-58 GIGA, у межах даної роботи запропоновано альтернативне конструктивне рішення, що дозволяє обійтися без відбортувача. А саме – розроблено вдосконалений варіант зажимного пристрою, який забезпечує більш надійне фіксування великогабаритних коліс у процесі демонтажу (рис. 3.11).

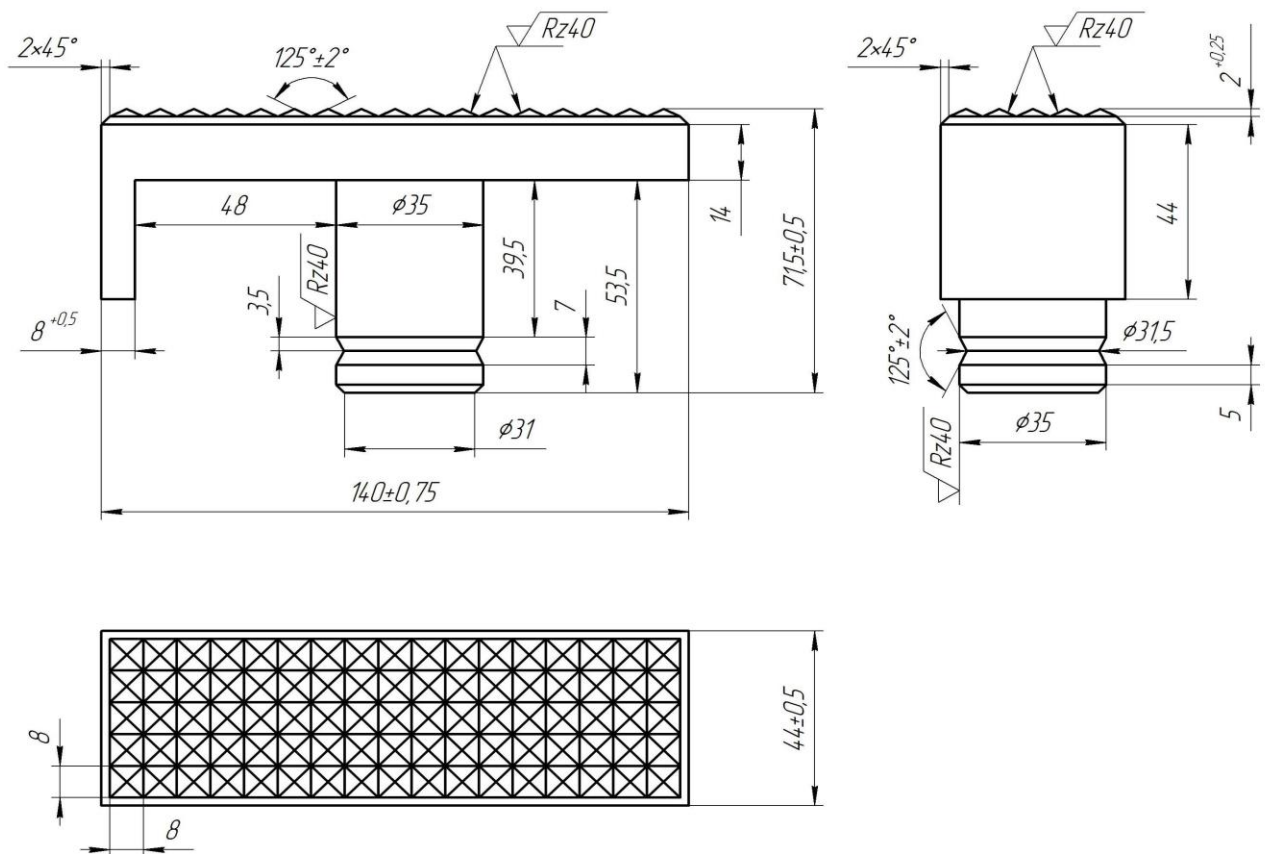


Рисунок 3.11 – Модифікований зажим для шиномонтажного стенду Navigator 03-58 GIGA

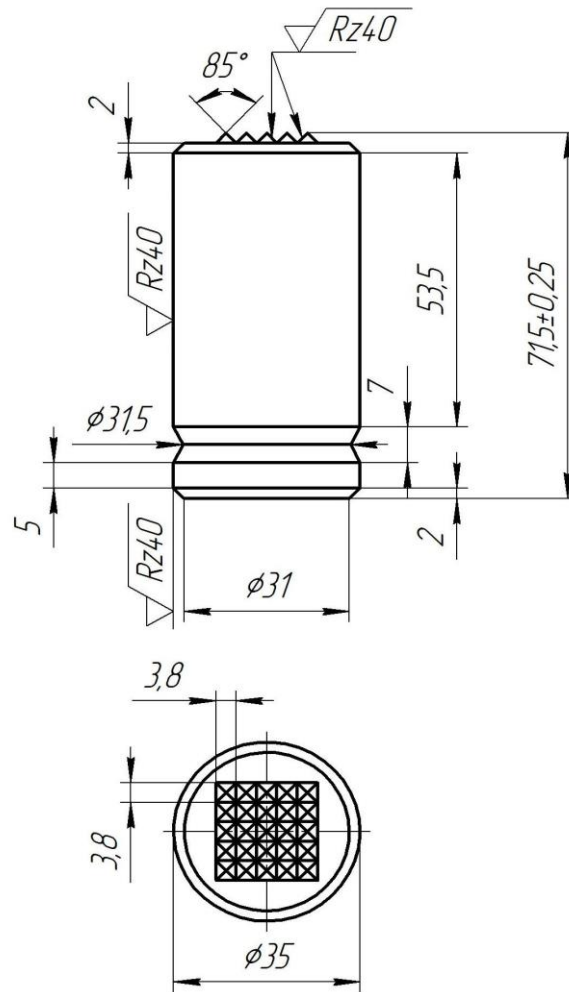


Рисунок 3.13 – Стандартний зажимний пристрій

Завдяки впровадженню модернізованого елемента оператор отримує можливість безпечно і ефективно демонтувати навіть найбільш проблемні шини, що особливо важливо при роботі з кар'єрною або вантажною технікою.

Завершальним етапом цього розділу стало конструкторське удосконалення стенду — розробка нового типу зажимного пристрою, що дозволяє ефективно працювати без застосування гідравлічного відбортувача, значно підвищуючи функціональність і безпечність експлуатації.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ НА ШИНОМОНТАЖНІЙ ДІЛЬНИЦІ

4.1 Загальні вимоги до охорони праці при роботі на шиномонтажній ділянці

Шиномонтажні роботи, особливо ті, що пов'язані з обслуговуванням великогабаритних коліс вантажних автомобілів і кар'єрної техніки, відносяться до категорії підвищеної небезпеки. Основними небезпеками є:

- фізичні ушкодження від вибуху шини при накачуванні;
- ураження внаслідок падіння або перекидання великогабаритного колеса;
- небезпека ураження струмом під час роботи з електрообладнанням;
- вплив шуму, вібрацій, пилу, парів мастил.

Згідно з чинним законодавством України, а саме Законом «Про охорону праці», роботодавець зобов'язаний створити безпечні та здорові умови праці, забезпечити працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), провести інструктажі, навчання і періодичні перевірки знань з питань охорони праці.

Кожен працівник перед допуском до роботи проходить:

- вступний інструктаж;
- первинний інструктаж на робочому місці;
- стажування під наглядом відповідального працівника;
- медичний огляд згідно з вимогами наказу МОЗ №246.

Робочі місця повинні бути оснащені справним обладнанням, мати достатнє освітлення не нижче 300 лк, а також відповідати нормам санітарії та мікроклімату. Особлива увага приділяється розміщенню обладнання: воно не повинно заважати переміщенню працівників або обслуговуванню шин.

4.2 Безпека при експлуатації обладнання на шиномонтажній дільниці

Основне обладнання шиномонтажної дільниці – стенди монтажу-демонтажу шин, компресори, електровулканізатори, кран-балка – повинне відповідати вимогам ДСТУ, мати паспорти, інструкції з експлуатації та періодично проходити технічне обслуговування. Обслуговування великогабаритних коліс (діаметром понад 1000 мм та вагою більше 500 кг) вимагає дотримання додаткових вимог безпеки.

При накачуванні шин тиск повітря досягає 8-10 атмосфер, що становить серйозну небезпеку. Згідно з правилами техніки безпеки:

- шини великогабаритних коліс накачуються тільки в спеціальній захисній клітці;
- оператор зобов'язаний перебувати за межами зони прямого викиду повітря;
- використовується манометр зі шкалою не менш ніж до 16 атм;
- накачування проводиться поетапно: попереднє накачування до 0,5 атм для перевірки замкового кільця, потім – до нормативного тиску.

Компресорна установка має бути встановлена у відокремленому приміщенні з хорошою вентиляцією. Забороняється експлуатація компресора при витoku повітря, несправному редукторі або перевищенні допустимого тиску.

Використання кран-балки для переміщення коліс вимагає особливої уважності. Заборонено перебування працівників під вантажем, а також пересування вантажу через робочу зону без попередження.

Станки та стенди повинні мати аварійні вимикачі з фіксацією. При обслуговуванні електровулканізатора температура нагрівальних елементів сягає понад 150°C, тому оператор зобов'язаний використовувати теплостійкі рукавиці та дотримуватись інструкцій.

Перед початком зміни кожен оператор проводить візуальний огляд обладнання, перевіряє наявність заземлення, герметичність пневмосистеми та справність кнопок управління.

4.3 Засоби індивідуального захисту, ергономіка і організація робочого місця

Працюючі на шиномонтажній дільниці повинні бути забезпечені повним комплектом засобів індивідуального захисту, включаючи:

- захисний комбінезон (антистатичний, із щільної тканини);
- захисні черевики з металевими носачами (антипрокол);
- рукавиці маслостійкі;
- захисні окуляри або щитки;
- навушники або беруші при роботі з шумовим обладнанням;
- каска (особливо під час роботи з кран-балкою);
- світловідбивні елементи (якщо дільниця розташована поблизу транспортної зони).

Організація робочого місця має враховувати специфіку шиномонтажних операцій. Необхідно забезпечити достатній простір для безпечного переміщення коліс, чітке зонування дільниці (монтажна зона, зона вулканізації, зона зберігання тощо), а також логічне розміщення інструменту на зручній висоті.

Всі інструменти повинні зберігатися у шафах або на стелажах з підписаними осередками. Заборонено залишати інструменти на обладнанні або під ногами. Підлога дільниці повинна бути рівною, без перепадів та покрита протиковзким покриттям. Всі електричні кабелі мають бути захищені або прокладені в коробах.

З метою зменшення фізичного навантаження на працівників рекомендується використання засобів механізації: вантажних візків, гідравлічних під-

йомників, важелів. Робоче місце повинно бути адаптоване до зросту працівника (ергономічна висота обладнання, наявність регульованих сидінь, тощо).

Також слід передбачити місця для відпочинку з доступом до питної води, аптечки, засобів гігієни та евакуаційних планів. У разі виникнення аварійної ситуації на стенді або з обладнанням, працівник повинен знати порядок дій згідно з затвердженою інструкцією та негайно повідомити відповідальну особу.

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РІШЕНЬ

Шиномонтажна дільниця виконує широкий спектр завдань, серед яких: демонтаж та монтаж шин, балансування коліс, правка дисків, вулканізація, мийка та діагностика. Для реалізації цих процесів потрібне різнопрофільне обладнання, що має бути правильно підібраним, змонтованим і відкаліброваним, оскільки в іншому випадку навіть найсучасніша техніка може працювати з перебоями або не забезпечувати необхідну якість виконання робіт. Окрім того, значна частина такого обладнання є високовартісною, тому важливою є правильна організація процесу його впровадження.

Основним технічним ядром шиномонтажної дільниці виступають шиномонтажні та балансувальні верстати. Вибір шиномонтажного обладнання повинен базуватися на таких критеріях, як очікуване навантаження на дільницю, тип транспортних засобів, що обслуговуються, а також передбачуваний обсяг та складність робіт. Сучасні шиномонтажні верстати відрізняються конструктивними особливостями, функціоналом і ступенем автоматизації, а їхня вартість залежить від надійності, бренду та можливостей обслуговування.

Щодо балансувальних стендів, основним параметром, що визначає їх вибір, є максимальний діаметр колеса, яке може бути встановлене для балансування. На ринку представлено широкий асортимент обладнання, від бюджетних моделей китайського виробництва до високоточних німецьких та італійських стендів. Китайські установки приваблюють низькою ціною, однак мають обмежений ресурс роботи та нестабільну точність. Устаткування російського виробництва має дещо вищу якість і відрізняється легкодоступністю запасних частин. Водночас стенди з Італії та Німеччини демонструють високу надійність і довговічність, проте вимагають значних інвестицій.

Комплектація шиномонтажної дільниці залежить як від бюджету підприємства, так і від обраної стратегії обслуговування. До базового комплекту входять: шиномонтажний верстат, компресор, ванна для мийки коліс, елект-

ровулканізатори (для камер і шин різних типів), домкрати, набір спеціалізованого ручного та пневматичного інструменту (монтажні лопатки, кліщі, напилки, насадки), а також витратні матеріали (джгути, вантажі для балансування, герметики, вентиля тощо).

Для розширення функціональних можливостей дільниці доцільно використовувати допоміжне обладнання: мийні установки для коліс, дископравильні стенди для сталевих і алюмінієвих дисків, кран-балки, підйомники та системи централізованого подавання стисненого повітря.

У результаті модернізації шиномонтажної дільниці відбулося значне скорочення трудомісткості ремонту, зниження собівартості послуг, зменшення простоїв автотранспорту через скорочення тривалості обслуговування. Завдяки впровадженню сучасного обладнання вдалося оптимізувати трудові процеси, зменшити частку робіт, пов'язаних з демонтажем шин, і натомість збільшити обсяг робіт з балансування та вулканізації, що є економічно більш доцільними.

Таблиця 5.1 – Роботи які виконуються на шиномонтажній дільниці

Назва	Відсоток робіт, %	
	Базовий варіант	Наш варіант
Простої через шиномонтажні роботи	10	5
Монтажн-демонтаж	80	55
Вулканізаційні роботи	10	30
Балансування	-	10

Отже, реалізація комплексу заходів із модернізації шиномонтажної дільниці є економічно виправданою. Вона забезпечує не лише покращення технічних умов обслуговування транспорту, а й сприяє підвищенню рентабельності підприємства завдяки скороченню витрат, підвищенню якості виконаних робіт і швидкому поверненню інвестицій у придбане обладнання.

ВИСНОВОКИ

У процесі виконання дипломного проєкту на тему «Модернізація автотранспортного підприємства з розробкою шиномонтажної дільниці» було реалізовано комплексну пояснювальну записку, яка складається з шести розділів відповідно до затвердженого завдання.

У першому розділі проаналізовано ключові вимоги до ефективної організації роботи автотранспортного підприємства, обґрунтовано актуальність і доцільність обраної тематики дипломної роботи з урахуванням потреб зниження експлуатаційних витрат та оптимізації технічного обслуговування коліс.

У другому розділі представлено варіант компонування шиномонтажної дільниці для обслуговування великогабаритного автотранспорту. Детально описано технологічний процес ремонту шин, включаючи всі етапи — від прийому колеса до його повернення у справному стані. Також виконано розташування обладнання з урахуванням ергономіки, норм охорони праці та виробничої логістики.

Третій розділ присвячений опису конструкції шиномонтажного стану Navigator 03-58 GIGA. Розглянуто його технічні характеристики, принцип дії, алгоритм експлуатації та переваги при роботі з великогабаритними колесами. Проведено аналіз проблемних аспектів роботи та обґрунтовано конструктивні заходи з модернізації верстата, зокрема впровадження вдосконаленого за-тискного механізму. Завдяки цій модернізації було досягнуто зменшення часу простоїв, зниження частки робіт, пов'язаних із демонтажем шин, та збільшення обсягів операцій з вулканізації й балансування, що позитивно вплинуло на економіку ремонту.

У четвертому розділі висвітлено питання охорони праці під час роботи шиномонтажної дільниці. Зокрема, розглянуто вимоги до організації безпечного виробничого середовища, попередження професійних ризиків та дотри-

мання норм техніки безпеки при роботі з високонавантаженим обладнанням і стисненим повітрям.

У п'ятому розділі надано техніко-економічне обґрунтування запропонованих змін. У результаті модернізації шиномонтажної дільниці вдалося знизити річну трудомісткість ремонтних операцій, зменшити собівартість обслуговування парку великогабаритних транспортних засобів, а також підвищити продуктивність праці персоналу.

Таким чином, розроблена у дипломному проєкті система модернізації є не лише технічно доцільною, а й економічно ефективною. Вона сприяє підвищенню надійності ремонту, скороченню витрат підприємства та загальному поліпшенню організації роботи шиномонтажного підрозділу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для виконання кваліфікаційних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт», Дубляни, 2023
2. Bosch Automotive Handbook. 10th Edition. — Stuttgart: Robert Bosch GmbH, 2018. — 1552 p.
3. Назаренко М. М. Основи технічної експлуатації автомобілів: навч. посібник. — Харків: ХНАДУ, 2019. — 240 с.
4. Кузьменко А. П. Електронні системи автомобілів: навчальний посібник. — К.: Ліра-К, 2017. — 296 с.
5. SAE International. On-Board Diagnostics Standards Summary. — SAE International, 2020. — 144 p.
6. Кунденко М. П. Електричне освітлення та опромінення: навчальний посібник. Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка (ХНТУСГ), Сім, 2015. 264 с.
7. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів. В. В. Біліченко, В. Л. Крещенецький, Ю. Ю. Кукурудзяк, С. В. Цимбал. Навч. посібн. Вінниця ВНТУ .2012. 119с.
8. Г.О. Оборонський, В.Г. Максимов, О.Д. Ніцевич за ред.. М.Б. Копитчука Загальні принципи діагностування систем автомобіля в умовах станції технічного обслуговування (базовий прилад тестер FSF-740) Методичний посібник Наука і техніка, 2012р. – 188с.
9. Технічне обслуговування, ремонт та зберігання автотранспортних засобів. Т.1. В.Е. Канарчук, А.А. Лудченко, И.П. Курников, И.А. Пайк. Київ. Вища школа. 1996. 456с.
10. Electude - Light Vehicle - Essentials https://lnau.electude.eu/bundlelist_10301671 (дата звернення 31.05.2023 р.)

11. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка. Навчальний посібник. – К., 2012. - 357 с.
12. О.Ф. Дащенко, В.Г.Максимов, О.Д.Ніцевич, за ред.. М.Б. Копитчука Загальні принципи діагностування електронних систем керування автомобіля. Навч. Посібник Наука і техніка, 2012р. 392с.
13. . Г.О. Оборонський, В.Г. Максимов, О.Д. Ніцевич, О.Ф. Дащенко, Діагностування електронних систем автомобіля(базовий прилад тестер KTS-570) Методичний посібник Наука і техніка, 2012р. – 186с.
14. ДСТУ 8302:2015 Видання Інформація та документація БІБЛІОГРАФІЧНЕ ПОСИЛАННЯ Загальні положення та правила складання Київ: 2016 16с
15. Magnetostrictive Position Sensors Enter the Automotive Market. Russell Jesse MTS Systems Corp. Sensors, Dec. 2011.
16. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів. В. В. Біліченко, В. Л. Крещенецький, Ю. Ю. Кукурудзяк, С. В. Цимбал.Навч. посібн. Вінниця ВНТУ .2012. 119с
17. Лехман С.Д., Целинський В.П., Козирев С.М. Довідник з охорони праці в сільському господарстві: Запитання і відповіді. Київ: Урожай, 1990. 400с.
18. Лехман С. Д., Рубльов В. І., Рябцев Б. І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. Київ: Урожай, 2003. 267с.
19. Мельник Л.Г. Економіка енергетики: навч. посіб. Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. 238с.