

Газовый коллектор с ручным клапаном используется для включения и выключения подогревающего газа без участия вентилей горелки.

Дополнительно комплектуются высокопроизводительными механизированными газовыми резаками Hargis, а также циркульным устройством для вырезки круговых отверстий.

Возможно использование нескольких резаков на одной каретке.

Технические характеристики:

- ➔ Напряжение питания: 42 В, 120 В, 240 В переменного тока.
- ➔ Скорость перемещения: 203–2640 мм/мин.
- ➔ Вес без резака или горелки: 17,7 кг.
- ➔ Длина поперечной рейки: 574 мм.

Использованы материалы:
<http://promactosvarka.com.ua>



ПРИКЛАДНЫЕ НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

УДК 61.85

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВІДНОВЛЕННЯ КОЛІНЧАТОГО ВАЛУ ЕЛЕКТРОКОМПРЕСОРА ЕКВО-03/8

Зубенко Денис Юрійович, кандидат технических наук, доцент

Кафедра электрического транспорта,

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова,
ул. Революции, 12, Харьков, Украина, 61002

E-mail: Denis04@ukr.net

Коваленко Андрій Віталійович, кандидат технических наук, доцент

Кафедра электрического транспорта,

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова,
ул. Революции, 12, Харьков, Украина, 61002

E-mail: avmk@yandex.ru

Закурдай Светлана Александровна, кандидат технических наук, доцент

Кафедра электрического транспорта,

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова,
ул. Революции, 12, Харьков, Украина, 61002

E-mail: lanazakurday@yandex.ru

В даній статті розглянуті питання відновлення компресора вітчизняного виробництва м. Полтава, який використовується на троллейбусах Українського виробництва марки ПМЗ (Південного машинобудівного заводу м. Дніпропетровськ). Розроблено нові технологічні документи технологічного процесу відновлення основних вузлів компресора, які впливають на надійність та якість роботи агрегату.

Ключові слова: компресор троллейбуса, ремонт, надійність роботи компресора, технологічні документи на відновлення.

В данной статье рассмотрены вопросы восстановления компрессора отечественного производства г. Полтава, который используется на троллейбусах Украинского производства марки ЮМЗ (Южного машиностроительного завода г. Днепропетровск). Разработаны новые технологические документы технологического процесса восстановления основных узлов компрессора, которые влияют на надежность и качество работы агрегата.

Ключевые слова: компрессор троллейбуса, ремонт, надежность работы компрессора, технологические документы на восстановление.

1. Вступ

До складу сучасних технічних засобів електричного транспорту відносяться трамвайні вагони, тролейбуси, вагони метрополітену та інші. Вони працюють в занадто складних умовах, постійно і неповторно втрачаючи свій початковий технічний стан. Тому ще в 30-х роках минулого століття групою науковців під керівництвом проф. В. В. Єфремова було експериментально встановлено, що ремонт машин взагалі, а ремонт технічних засобів електричного транспорту зокрема, є об'єктивною необхідністю для підтримки його у справному стані протягом запланованого певного часу, а обсяги ремонтних робіт залежать від тривалості експлуатації. При тривалій експлуатації технічних засобів електричного транспорту настає момент, коли рівень надійності знижується настільки, що відновлювати в умовах експлуатації виявляється економічно недоцільно, тому вони підлягають капітальному ремонту на ремонтному підприємстві. Але нестача коштів в депо змушує здійснювати капітальний ремонт складальних одиниць технічних засобів власними силами, удосконалюючи при цьому його технологічний процес.

Для тролейбусного депо № 2 м. Харкова актуальним питанням є удосконалення технологічного процесу ремонту електрокомпресора ЕКВО-03/13 (Полтавського виробництва), що встановлений на тролейбусах типу ПМЗ (Південного Машинобудівного Заводу м. Дніпропетровськ, Україна).

Для вирішення цієї задачі необхідно встановити основні напрямки удосконалення технологічного процесу ремонту електрокомпресора, провівши комплексний аналіз виробничої діяльності депо, виявивши основні технічні дані компресора, основні несправності та типовий технологічний процес ремонту.

До основних напрямків удосконалення технологічного процесу ремонту електрокомпресора ЕКВО-03/13, на наш погляд, слід віднести розробку нормативно-технологічних документів на ремонт відповідно до вимог єдиної системи підготовки виробництва (ЄСТПВ) та розробку простих та надійних засобів випробування його після ремонту.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Проаналізувавши масштаби і складність даних робіт без використання сучасної комп'ютерної техніки та спеціальних комп'ютерних програм при розробці технологічної документації та технологічних процесів на відновлення компресора тролейбуса необхідним є створення алгоритму відновлення, який би дозволяв оптимально вирішувати задачу відновлення компресора по новітнім технологіям.

Над вирішенням цієї задачі працюють багато вчених та інженерів на виробництві, але постійний попит та швидка модернізація техніки підштовхує шукати все досконаліші засоби відновлення агрегатів рухомого складу електротранспорту що лімітують надійність роботи на лінії. Дане питання розглядалося в наукових працях сучасних вчених та результати дослідження відображалося в друкованих публікаціях.

Так, в науковій роботі таких вчених, як Стеценко А. А. [1], Розглядалися питання надійної та безпечної роботи техніки на лінії, але не розглянуті в повному обсязі питання діагностики основних агрегатів, в наступній роботі Стеценко А. А. [2], питання безпеки виступає як головне завдання при проектуванні транспортної техніки, але засоби ремонту та відновлення деталей сучасними засобами, як основний захід, що забезпечує надійну та безвідмовну роботу на лінії не враховувався, в роботі Бондаренка Г. А. [3] проаналізована система моніторингу технічного стану компресора, що дозволяє прогнозувати його подальший ресурс, але методи діагностики розглянуті тільки з однієї площини, не торкаючись різноманітних сучасних і більш вдосконалених методів. Для вдосконалення методів ремонту та поповнення новими алгоритмами вирішення питання відновлення компресора наукове значення має робота Бондаренко Г. А. [4], де розглянута комплексно питання забезпечення ремонту основного вузла транспортної техніки, яка лімітує надійність роботи рухомого складу в цілому, але з постійним вдосконаленням техніки, потрібно розглядати нові питання для деповського обслуговування тролейбусів.

3. Формування цілей і задач

Актуальним є розробка нових технологічних документів та процесів на відновлення компресора вітчизняного виробництва ЕКВО-03/8, який встановлений як основний агрегат на тролейбусі ПМЗ Т1, Т2. Для досягнення даної мети необхідно вирішити задачу, якими способами оптимально відновлювати деталі компресора та створювати технологічні документи даного процесу на виробництві.

4. Розробка технології відновлення компресора вітчизняного виробництва, з розробкою технологічних документів

Компресором називають машину, виконуючу підвищення тиску газу чи пару [1]. Найбільш типовими представниками об'ємних компресорів являються поршневі. Поршневі компресори широко використовуються на транспорті. Одним із параметрів який характеризує роботу компресора є коефіцієнт корисної дії ККД, він дорівнює [5–10]:

$$\eta = \frac{N_{\text{ет}}}{N_{\text{д}}}, \quad (1)$$

де: η — коефіцієнт корисної дії; $N_{\text{ет}}$ — потужність еталонного компресора; $N_{\text{д}}$ — один із видів потужності дійсного компресора.

Але максимальний ККД (Коефіцієнта Корисної Дії) компресора лінійно залежить від його технічного стану, який лімітується його експлуатаційними і ремонтними показниками. Для відновлення компресору застосовують різноманітні технології, але основними нормуючими документами є технологічні карти, які регламентують порядок виконання робіт з використанням обладнання для переведення компресора із несправного стану в працездатний. Для цього потрібно провести ряд технологічних операцій.

Під час сортування вибирають технологію відновлення, технологічний процес, якого розробляють шляхом розробки нормативно-технологічних документів, які розділяють на основні та допоміжні.

До основних документів відносять:

- ➔ карту ескізів деталі, що підлягає відновленню — КЕ-Д;
- ➔ маршрутну карту відновлення — МК-В;
- ➔ операційні карти відновлення — ОК-1, ОК-2, ОК-*n*;
- ➔ операційну карту технічного контролю — ОК-ТК.

До допоміжних документів відносять:

- ➔ карту конструкторсько-технологічних характеристик (КТХ) матеріалу деталі;
- ➔ карту критерію застосування (КЗ);
- ➔ схему технологічного процесу (СТП) відновлення.

Виходячи з визначення технології відновлення, для колінчатого валу електрокомпресора доцільно застосовувати маршрутну технологію.

Тоді карти КТХ і КЗ колінчатого валу можна представити у вигляді **табл. 1** і **2** з урахуванням дефектів, що представлені на карті ескізів (**рис. 2**), та вихідних даних:

1. Відновлювальна деталь і маршрут ремонту, при якому мають бути усунені наступні дефекти:

- ➔ знос шийки корінної колінчатого валу під підшипник кочення (кульковий підшипник) — $U_{\text{д}} = 0,15$ мм;

- ➔ знос шийки шатунної колінчатого валу під підшипник ковзання (нижньої головки шатуна) — $U_{\text{д}} = 0,34$ мм.

2. Основні вимоги Керівництва до капітального ремонту до відновлювальних робочих поверхонь колінчатого вала електрокомпресора представлені у вигляді **табл. 4**.

На **рис. 1** приведена ескізна схема розбирання електрокомпресора ЕКВО-03/8, яка дозволяє зрозуміти конструктивні особливості механічної частини компресора.

Схему технологічного процесу відновлення, тобто усунення виявлених дефектів 1 і 2, колінчатого валу електрокомпресора при маршрутній технології представлена у вигляді 5. Основні нормативно-технологічні документи на відновлення колінчатого валу електрокомпресора представлені на **рис. 3–5** у чітко визначеній технологічній послідовності їх розробки [10–21].

Приведені в **табл. 3** основні вимоги керівництва до капітального ремонту до відновлення робочих поверхонь колінчатого вала.

В **табл. 5** приведені основні дефекти деталей електрокомпресора.

Таблица 1

Параметри конструкторсько-технологічних характеристик колінчатого валу

№ з/п	Параметри КТХ	Значення параметрів
1.	Клас деталі, матеріал	круглий стрижень, ст. 45 ГОСТ 1050-74
2.	Ремонтні поверхні	— Шийка корінна під підшипник кочення; — Шийка шатунна під підшипник ковзання
3.	Шорсткість	— Шийка корінна під підшипник кочення $R_a = 1,25...0,63$ мкм; — Шийка шатунна під підшипник ковзання $R_a = 0,63...0,32$ мкм
4.	Вимоги до точності: — розміру — форми — розміщення	$h6, Td = 0,019$; $h7, Td = 0,016$ В межі допуску на розмір. Неспіввісність поверхонь не повинна перевищувати 0,03 мм. Реальне биття шийки шатунної колінчатого валу не повинно перевищувати 0,1 мм

Таблиця 2

Параметри критерію застосування для колінчатого вала електрокомпресора

Параметри критерію застосування		Засоби відновлення	
		Незастосовувані	Застосовувані
Матеріал деталі	Сталь 45 (ГОСТ 1050-74)	Немає	Усі відомі
Вид та розміри відновлювальної робочої поверхні	<p>1. Шийка корінна колінчатого вала $\varnothing 55 \begin{matrix} +0,021 \\ +0,002 \end{matrix}$ Довжина корінної шийки колінчатого вала складає $\alpha = 40^{+0,16}$ мм</p> <p>2. Шийка шатунна колінчатого вала $\varnothing 55 \begin{matrix} -0,009 \\ -0,025 \end{matrix}$ Довжина корінної шийки колінчатого вала складає $\alpha = 40^{+0,16}$ мм</p>	<p>1. X, Ha, Нап., PP, Напил., CM, A – їх службові характеристики не забезпечують даний параметр критерію застосування.</p> <p>2. X, Ha, Ni, Нап., Напил., CM, Д – їх службові характеристики не забезпечують даний параметр критерію застосування</p>	<p>Hi</p> <p>PP</p>
Вид і характер дефектів	<p>1. Нерівномірний знос корінної шийки колінчатого вала, що складає $U_d = 0,15$ мм.</p> <p>2. Нерівномірний знос шатунної шийки колінчатого вала, що складає $U_d = 0,34$ мм</p>	<p>1. Відповідає рішенням за попереднім параметром.</p> <p>2. Відповідає рішенням за попереднім параметром</p>	<p>Hi</p> <p>PP</p>
Умови роботи	<p>1. Тертя в умовах статичних і динамічних навантажень.</p> <p>2. Тертя в умовах статичних і динамічних навантажень.</p>	<p>1. Відповідає рішенням за попереднім параметром.</p> <p>2. Відповідає рішенням за попереднім параметром.</p>	<p>Hi</p> <p>PP</p>

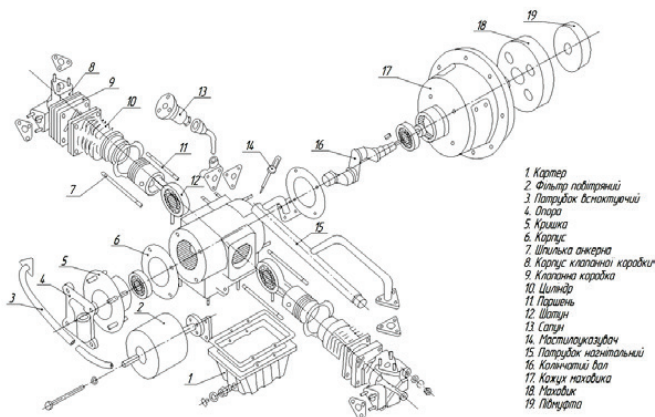


Рис. 1. Ескізна схема розбирання електрокомпресора ЕКВО-03/8

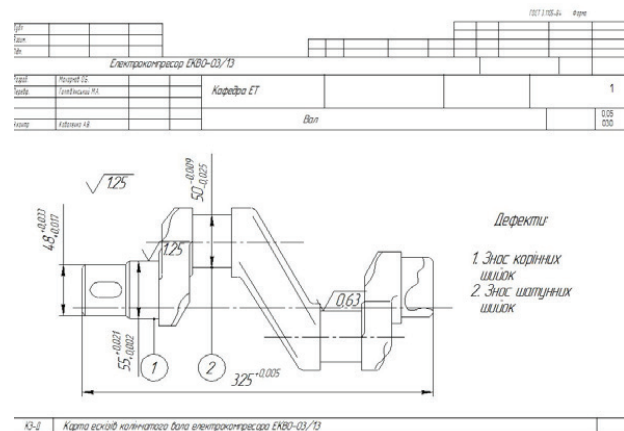


Рис. 2. Карта ескізів колінчатого вала електрокомпресора ЕКВО-03/13

Таблиця 3

Основні вимоги Керівництва до капітального ремонту до відновлення робочих поверхнь колінчатого вала

№ з/п	Параметри відновлювальних робочих поверхнь колінчатого вала, мм	Відновлювальні робочі поверхні колінчатого вала, мм	
		Шийка корінна	Шийка шатунна
1	Величина початкового діаметра згідно робочого рисунка – D_n	$\varnothing 55 \begin{matrix} +0,021 \\ +0,002 \end{matrix}$	$\varnothing 55 \begin{matrix} -0,009 \\ -0,025 \end{matrix}$
2	Величина допустимого діаметра $D_{доп}$	$\varnothing 55 \begin{matrix} +0,021 \\ +0,002 \end{matrix}$	50 -0,065
3	Величина діаметра при першому і другому ремонтних розмірах – $D_{р1}, D_{р2}$	49,5; 49,0	—
4	Величина діаметра при третьому і четвертому ремонтних розмірах – $D_{р3}, D_{р4}$	48,5; 48,0	—
5	Початкова довжина робочої поверхні – α_n	$40^{+0,16}$	$40^{+0,16}$
6	Допустима довжина робочої поверхні $\alpha_{доп}$	$40^{+0,30}$	$40^{+0,30}$
7	Бракувальна ознака	бракувати при $\alpha > 40,3$ мм	

Таблица 4

Схема технологического процесса восстановления колінчатого вала

№ з/п	Обладнання та інструмент	База і засіб закріплення	Технічні вимоги
005. Нікелювальна (деф. 1)			
1. Очистити робочу поверхню корінної шийки вала	Шліфувально-полірувальний верстат ЦП-15	Наждачний папір	—
2. Змонтувати колінчатий вал на підвіску	Стіл монтажний	За шатунну шийку	—
3. Знежирити робочу поверхню	Ванна	Кашиця віденського вапна	Суміш окису Ca_2O_3 і окису Mg_2O_3 + 3 % кальціонірувальної соди
4. Нанести нікелеве покриття протягом розрахункового терміну	Ванна для нікелювання	—	Склад — водний розчин сірчано-нікислий нікель — 175 кг/м^3 , хлористий нікель — 50 кг/м^3 , фосфорна кислота — 60 кг/м^3
5. Демонтувати вал з підвіски	Стіл для демонтажу	—	—
010. Токарна (деф. 1)			
1. Розточити корінну шийку вала до початкового розміру	Токарно-гвинторізний верстат моделі 1К62	—	Не менше $\varnothing 55$ +0,021 +0,002
015. Шліфувальна (деф. 2)			
1. Шліфувати шатунну шийку вала до величини першого ремонтного розміру.	Круглошліфувальний верстат моделі 1А62	—	$\varnothing 49,5$ — під перший ремонтний розмір
020. Термічна (деф. 1, 2)			
1. Нагріти вал до температури $400 \text{ }^\circ\text{C}$	Муфельна електрична піч моделі ЕП-0,5	—	Витримка при заданій температурі складає 3 хв.
2. Загартувати в мастилі	Ванна з мастилом	—	Температура мастила $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
025. Очищувальна			
1. Очистити колінчатий вал від масла	Мийна машина моделі 196-П		Розчин: 3–5 % кальцинової соди, 10 % каустичної соди. $t = 80\text{--}90 \text{ }^\circ\text{C}$
030. Полірувальна (деф. 1, 2)			
1. Полірувати відновлювальні поверхні до заданої чистоти обробки	Шліфувально-полірувальний верстат моделі ЦП-15	Шліфувальний круг ПП-125. Поліруюча паста. Повстяне коло	
035. Контрольна (деф. 1, 2)			
1. Визначити розміри відновлювальних поверхонь вала	Штангенциркуль ШЦ-1-250-0,05 ГОСТ 166-80		$\varnothing 55$ +0,021 +0,002 $\varnothing 49,5$
2. Визначити розміри відновлювальних поверхонь вала	Електронний товщиномір типу Т-41-НЦ		Товщина нікелевого покриття повинна бути більшою $U_d = 1,5$
3. Визначити шорсткість відновлювальних поверхонь вала	Зразок шорсткості		1. R_a не більше $1,25 \text{ мкм}$ 2. R_a не більше $0,63 \text{ мкм}$

ГОСТ 3.118-79 Форма 4										
Дубл.										
Вым.										
Підп.										
Розроб.	Махорнов О.Б.			Кафедра ЕТ						
Перевір.	Голов'яцький М.А.									
Н. контр.	Коваленко А.В.									
№ Штук	Найменування, марка матеріалу			Позначення вибору			Найменування вибору			Код вид. ремонту
<i>Колінчатий вал</i>										
Номер	Найменування зміст операції	Контролюваний параметр		Прилади, вимірний інструмент	Код фаху	Тп.з.	Тшп.	Особливості вказівки		
		Номинальне допустиме значення, мм	Вимірюване значення, мм						Вимір.	Інструмент
005	Контрольна									Видракувати при наявності тріщин.
	Виявити механічні пошкодження та корозійні взузальна та за допомогою приладів			Лупа 3-10 ГОСТ 8300-57; Магнітний дефектоскоп ПДМ-70; ультразвуковий дефектоскоп УЗД-7.	1					(видракувати ознаки)
010	Контрольна									
	Визначити зміни геометричної форми і розмірів колінвала			Штангельциркуль ШЦ-250-0,05	1					
	Підшипник (каріна шийка) деф. № 1	d _н = 35,002 d _в = 35,002	d = 34,852	ГОСТ 166-80						Ув > Увн
	Шатун (шатуна шийка) деф. № 2	d _н = 49,975 d _в = 49,935	d = 49,635	Мікрометр-МЖ-50						Ув > Увн
	Шестерню редуктора	d _н = 48,11 d _в = 48,032	d = 48,11	Мікрометр-МЖ-75 ГОСТ 1701-87						Ув < Увн
КТП-1 Карта технологічного процесу дефектації колінчатого вала електрокомпресора ЕКВО-03/13										

Рис. 3. Карта технологічного процесу дефектації колінчатого вала електрокомпресора

ГОСТ 3.118-82 Форма 1																								
Дубл.																								
Вым.																								
Підп.																								
Електрокомпресор ЕКВО 03/08																								
Розроб.	Махорнов О.Б.			Кафедра ЕТ																				
Перевір.	Голов'яцький М.А.																							
Н. контр.	Коваленко А.В.						Колінчатий вал			03														
А	Цех	Уч.	Р.М.	Опер.	Код, найменування операції										Позначення документа									
Б	Код, найменування обладнання				С.М.	Проф.	Р.	У.Т.	К.Р.	Конд.	Е.Н.	О.П.	К.Ш.	Т.п.з.	Т.шп.									
К/М	Найменування деталі, сб. одиниці та матеріалу				Позначення, код										А.П.	Е.В.	Е.Н.	К.И.	Н.РАСС.					
А 01				005	Нікелювальна (деф.1)	Гальванік	4	ОШ	2	3														
Б 02	Ванна для нікелювання власного виготовлення; Ванна для анодної обробки власного виготовлення.																							
Т 03	Шліфувально-полірувальний верстат ЦП-15; Бак для горячої води. Бак для холодної води власного виготовлення.																							
04				010	Токарна (деф.1)	3	Токар	4	X	1	1													
Б 06	Токарно – гвинторізний верстат моделі 1К62																							
Т 07	Різі: прохідний з куту м ф =45°, канавний; штангельциркуль ШЦ-250-0,05 (ГОСТ 166-80)																							
08				015	Шліфувальна (деф.2)	3	Шліф-ж	4	X	1	1													
Б 10	Кругло-шліфувальний верстат																							
Т 11	Шліфувальний круг Ø217, В=40мм., штангельциркуль ШЦ-250-005 (ГОСТ 166-80)																							
12				020	Термічна (деф. 1,2)	1	Терміст	3	Г	2														
Б 14	Муфельна електрична піч моделі ЕП-05																							
Т 15	Термометр ртутний; ванна з маслом																							
16				025	Очищувальна	2	Очист.	3	Ш	1	3													
Б 18	Мийна машина моделі 196-П																							
Т 19	Бак з розчином кальціюваної та каустичної соди																							
20				030	Полірувальна (деф.1,2)	3	Верст.	3	X	1	1													
Б 22	Шліфувально-полірувальний верстат моделі ЦП-15																							
Т 23	Шліфувальний круг ПП-125; поліруюча паста; повстинний круг																							
24				035	Контрольна (деф.1,2)	1	Контр.	4	X	1	1													
Б 26	Встановити діаметр робочих поверхонь, товщину та шорсткість нікелевого покриття																							
Т 27	Штангельциркуль ШЦ-250-0,05 (ГОСТ 166-80), електронний товщиномер типу Т-41-НЦ, зразок жорсткості																							
м.к.-в	Маршрутна карта відновлення колінчатого вала																							

Рис. 4. Маршрутна карта відновлення колінчатого вала

Дат:		Вісім:		Год:		Місяць:		Дні:		Квартал:		Рік:		Форма 1	
№ операції		Найменування і наявність операції		Обладнання і код на іменді-інвентарний номер		Склад розчину і матеріалу		Режим роботи		Код дефекту		Код робітника		Особливості виконання	
№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№
005	Монтажна	Стил										1	2		
	Змонтувати вал на підвіску	Стил монтажний													
010	Знежирювальна	Ванна										1	2		
	Знежирити корінні шийки вала	Ебдучі матеріал													
		ГОСТ 2263-71			10	60									
		Содична ванна													
		ГОСТ 10669-70													
015	Промивальна	Ванна										1	2		
	Промити в гарячій воді вал	Вода гаряча			50	60									
020	Промивальна	Ванна										1	2		
	Промити в холодній воді вал	Вода холодна			10	20									
025	Обробна	Ванна з обдичанням										1	2		
	Анодна обробка	Ванна з обдичанням										1	4		
		Водич розчин Н2SO4			50	20	30	12		0.50					
030	Промивка	Ванна з обдичанням										1	2		
	Промити в холодній воді	Вода			2	20									
035	Нікелювальна	Ванна з обдичанням										1	3		
	Випалити без струму	Ванна з обдичанням													
		Водич розчин хромоплатинової кислоти			175	20		12		0.50					
	Підвищити щільність струму 14/вн²	Хлориди нікелю			50			1		0.70					
	Підвищити щільність струму 34/вн²	Хлориди нікелю						3		27					
040	Промивальна	Ванна з обдичанням										1	2		
	Промити в холодній воді	Вода			50	60									
045	Контрольна	Табличка													
	Закрити таблицю покриття мн	Табличка													
		Шпатель №1-253													
					15										

КТПП Карта типового технологічного процесу нікелювання

Рис. 5. Карта типового технологічного процесу нікелювання

Таким чином розроблені в даній роботі технологічні документи дозволяють проводити капітальні ремонти компресора по ГОСТовським нормативним документам.

5. Висновки

В даній роботі відповідно до мети вирішена одна з актуальних задач, пов'язаних із удосконаленням технологічного процесу ремонту електрокомпресора, що встановлений на тролейбусах типу ПМЗ в депо № 2 м. Харкова. При цьому було проведено комплексний аналіз виробничої діяльності депо № 2 м. Харкова, визначено його організаційну структуру типовий технологічний процес ремонту електрокомпресора та його загальну характеристику та встановлені основні напрямки удосконалення технологічного процесу ремонту.

Таблиця 5

Основні дефекти деталей електрокомпресора

№ з/п	Найменування деталей	Основні дефекти деталей	Граничні значення	Існуючі способи усунення дефектів
1.	Корпус	Обломи, тріщини, знос різьби в отворах під шпильки		Наявність тріщин будь-якого характеру – бракувальна ознака
2.	Циліндри	Обломи, тріщини, знос робочої поверхні, знос отвору під шпильку кріплення, знос різьби	Менше 2 витків	– метод ремонтних розмірів; – зварювання
3.	Колінчатий вал	Тріщини, знос шатунних шийок, знос корінних шийок, знос шпонкової канавки	Шпонкова канавка менше 14,07 мм	– метод ремонтних розмірів; – гальванічні покриття; – зварювання
4.	Зубчате колесо редуктора	Обломи, знос шпонкової канавки, знос шийки по діаметру	Шпонкова канавка менше 10,1 мм	Зварювання, гальванічні покриття
5.	Поршень	Тріщини, знос робочої поверхні знос канавок під поршневі кільця		– метод ремонтних розмірів
6.	Шатун	Тріщини, деформація, знос отворів верхньої і нижньої головки		– слюсарна правка; – гальванічні покриття, наплавка
7.	Поршневий палець	Риски, забоїни, деформація, знос робочої поверхні		– правка пресою; – гальванічні покриття, синтетичні матеріали, напилення
8.	Корпус клапанної коробки	Тріщини, знос робочої поверхні гнізда клапана	Підйом клапана має бути 2,5 мм	– зварювання; – притирання клапанів

Література

1. Стеценко, О. А. Совершенствование оценки технического состояния подвижного состава железнодорожных поездов и обеспечение их безопасности [Текст] : десята наук.-прак. конф. / О. А. Стеценко, О. С. Кобрин // Перспективи впровадження технічних засобів безпеки руху на залізницях України. Збірник доповідей. — Київ. Укрзалізниця, 2010. — С. 94–101.
2. Стеценко, О. А. Обеспечение безопасности и надежности промышленных машин [Текст] / О. А. Стеценко // Інформаційний бюлетень з промислової безпеки. — 2010. — № 3 (часть 1-я), № 4 (часть 2-я). — С. 13–24, 8.
3. Стеценка, А. А. Система мониторинга и диагностики компрессорного оборудования и обеспечение промышленной безопасности [Текст] / А. А. Стеценка, О. А. Стеценка // Компрессорная техника и пневматика. — 2011. — № 2. — С. 35–40.
4. Кармазин, В. И. Обеспечение ремонта компрессорного оборудования по фактическому состоянию // Тезисы докладов (на электронном носителе — диске) [Текст] : XIII межд. науч.-тех. конф. / В. И. Кармазин, А. А. Стеценка, О. А. Стеценка // «ГЕРВИКОН-2011». Международный форум «НАСОСЫ-2011». Семинар «ЭККОН-11». Секция 3 «Ремонт и модернизация компрессорного и насосного оборудования химических предприятий», 2011. — 11 с.
5. Закон України про транспорт — магістраль [Текст] / Закон Верховної Ради України, 1995. — 23 с.
6. «Про застосування плановопереджувальної системи технічного обслуговування і ремонту рухомого складу МЕТ» [Текст] / Наказ МЖКГ № 120, 1991.
7. Кобозев, В. М. Эксплуатация и ремонт подвижного состава городского электрического транспорта [Текст] / В. М. Кобозев. — М.: Высшая школа, 1982. — 328 с.
8. Далека, В. Х. Ремонт рухомого складу міського електротранспорту [Текст]: навч. пос. / В. Х. Далека, М. А. Голтвянский. — Харків; ХНАМГ, 2004. — 306 с.
9. Левитский, М. С. Организация ремонта и проектирование сельскохозяйственных ремонтных предприятий [Текст] / М. С. Левитский. — М.; Колос, 1977.
10. Электрокомпрессор [Текст] / ЭКВО-03/13-паспорт (ТО и ИЭ) 37.00.00. — ОП ПС.
11. Вишник, В. Г. Троллейбус пассажирский ЗИУ-682Б [Текст] / В. Г. Вишник, В. И. Шабалин, И. Г. Осипов. — М., Транспорт, 1977. — 208 с.
12. Коган, П. Я. Устройство и эксплуатация троллейбуса [Текст] / П. Я. Коган. — М.: Высшая школа, 1978. — 314 с.
13. Балабанов, А. Н. Краткий справ очник технолога машиностроителя [Текст] / А. Н. Балабанов. — М.: Стандарты, 1992. — 464 с.
14. Режимы резания металлов [Текст]: справ. / под редакцией Ю. В. Барановского. — М.: Машиностроение, 1972 — 407 с.
15. Долин, П. А. Справочник по технике безопасности [Текст] / П. А. Долин. — М.: Энергоатомиздат, 1984. — 454 с.
16. Князевский, Б. Ф. Охрана труда в электроустановках [Текст] / Б. Ф. Князевский. — М.: Энергоиздат, 1988. — 374 с.
17. Кноринг Справочная книга для проектирования электрического освещения [Текст] / Кноринг. — М.: Энергоиздат, 1978. — 287 с.
18. Стародубцева, И. С. Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении [Текст] / И. С. Стародубцева. — М.: Машиностроение, 1974. — 271 с.
19. Правила устройства электроустановок [Текст] / ПУЭ-М. — Энергоиздат, 1987. — 78 с.
20. Пластилин, П. И. Поршневые компрессоры. Том 1. Теория и расчет [Текст]: 3-е изд., доп. / П. И. Пластилин. — М.: КолосС, 2006. — 456 с.
21. Пат. 63376 Україна : МПК F04B 27/00/. Поршневий компресор безкривошипно-безшатунного типу [Текст] / Зубенко Д. Ю. // заявитель и патентообладатель Харківська національна академія міського господарства. — заявл. 28.10.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. № 19. — 3 с.

Abstract. The problems of restoring the domestic compressor, Poltava, which is used in Ukrainian trolleybuses YuMZ (Southern Machine-Building Plant, Dnepropetrovsk) are considered in the paper. New technical documentation of the process of restoring the basic compressor assemblies, which affect the reliability and quality of the unit are developed.

These studies are currently required as more and more rolling stock, operated at Ukrainian enterprises, is purchased at domestic enterprises. The trolleybus model YuMZ T-1, T-2 is also equipped with the domestic compressor. Since the compressor is a modern Ukrainian development, there is a need in the accompanying technical documentation for maintenance and repair.

New technical documentation for the new domestic compressor are created and analyzed in the paper, which allows to improve the repair quality, operational reliability and safety of the trolleybus.

The studies and the results are first obtained and important for both the enterprises, servicing this machinery, and the administrative board of the depot, which prioritize service quality improvement when using resource-saving technologies.

Keywords: trolleybus compressor, repair, compressor reliability, technical documentation for restoration.