

УМОВИ ТА ЗАХОДИ ПО ПІДВИЩЕННЮ ДОВГОВІЧНОСТІ КУЗОВІВ АВТОБУСІВ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Рубан Д.П., кандидат технічних наук, АТ «Черкаський автобус», Черкаси, Україна, ruban_dimon@ukr.net, orcid.org/0000-0002-0671-3226

Крайник Л.В., доктор технічних наук, НУ «Львівська політехніка», Львів, Україна, l.kraynyk@gmail.com, orcid.org/0000-0002-0524-9126

Гришчук О.К., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна, gryshchuk@ntu.edu.ua, orcid.org/0000-0003-2993-5566

DEMAND THAT GO IN ON THE FOLLOWING VEHICLE BODY OF THE BODIES OF THE HUMAN TRANSPORT PID PED HOUR EXPLOATATION

Ruban D.P., Ph. D., Engineering, JSC «Cherkasy bus», Cherkasy, Ukraine, ruban_dimon@ukr.net, orcid.org/0000-0002-0671-3226

Kraynyk L.V., Ph. D., Engineering (Dr), National University «Lvivska Politehnika», Lviv, Ukraine, l.kraynyk@gmail.com, orcid.org/0000-0002-0524-9126

Grischuk A.K., Ph. D., Engineering, National Transport University, Kyiv, Ukraine, gryshchuk@ntu.edu.ua, orcid.org/0000-0003-2993-5566

УСЛОВИЯ И МЕРЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ ДОЛГОВЕЧНОСТИ КУЗОВОВ АВТОБУСОВ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Рубан Д.П., кандидат технических наук, АО «Черкасский автобус», Черкассы, Украина, ruban_dimon@ukr.net, orcid.org/0000-0002-0671-3226

Крайнык Л.В., доктор технических наук, НУ «Львовская политехника», Львов, Украина, l.kraynyk@gmail.com, orcid.org/0000-0002-0524-9126

Гришчук О.К., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина, gryshchuk@ntu.edu.ua, orcid.org/0000-0003-2993-5566

Постановка проблеми. Під час експлуатації автобуси громадського транспорту підлягають природному старінню. Однак, як показує досвід експлуатації, існує багато додаткових чинників, що призводять до зменшення довговічності. При ненормальних умовах експлуатації, що неминуче при гонитві перевізників за прибутком, ресурс кузова необґрунтовано скорочується у поєднанні із несвоечасним оновленням антикорозійного захисту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для забезпечення довговічності кузовів автобусів на належному рівні ще на стадії проектування розробляються ефективні заходи [1]. Застосування нових технологій значно покращують якість продукції, що випускається автобусобудівними заводами [2]. Також розробляються рекомендації хіміками по антикорозійному захисту кузовів автомобілів [3], де детально описані матеріали та технології нанесення антикорозійних покриттів. Однак в процесі експлуатації перевізники не додержуються рекомендацій розроблених заводом-виробником [4], що спричиняє розвиток структурної корозії каркасу кузова [5]. Також систематичні перевантаження, рух з підвищеними швидкостями по дорогам низької якості призводять до руйнування елементів каркасу кузова [6]. В роботі [7] обґрунтовано доцільність проведення додаткового антикорозійного захисту та акцентовано увагу на тому, що технічний контроль транспортних засобів не передбачає контроль наслідків корозії, як це здійснюється в країнах ЄС [8, 9]. Хоча для проведення контролю наявності корозії в нашій державі були розроблені рекомендації [10] ще у 2018 р. та до сих пір не введені в дію. Таким чином під час експлуатації можуть не відслідковуватись тріщини елементів каркасу кузова та прояви корозії на автобусах громадського транспорту. Структурна корозія та інші характерні дефекти усуваються в тому випадку, коли вони унеможливають експлуатацію. І аж потім експлуатаційні організації ставлять автобуси на проведення відновлювальних ремонтів.

Метою даної статті є розробка рекомендацій по підвищенню довговічності кузовів автобусів під час експлуатації. При цьому експлуатуючими організаціями необхідно забезпечити нормальні умови експлуатації та своєчасне оновлення антикорозійного захисту.

Виклад основного матеріалу дослідження. На довговічність автобуса впливають фактори, які закладені на стадії проектування, виробництва, а також у процесі експлуатації. На стадії проектування підбираються матеріали кузова автобуса, способи їх з'єднання, засоби антикорозійного захисту. На стадії виготовлення автобуса важливо відслідковувати відповідність технології виробництва та конструкторської документації. Під час проектування в конструкцію закладається можливість поновлення антикорозійного захисту під час експлуатації. При оновленні антикорозійного захисту з доступом до днища автобуса в основному проблеми не виникають. При оновленні антикорозійного захисту скритих порожнин автобуса, що вже знаходиться вже в експлуатації можуть виникати ускладнення. З метою доступу до скритих порожнин виконуються технологічні отвори. Для максимальної швидкодії операцій кількість отворів повинна бути мінімальною. При цьому внутрішні порожнини каркасу повинні бути сполученими для проникнення консервуючи засобів що і забезпечить мінімальну кількість технологічних отворів.

Під час експлуатації на довговічність кузова автобуса впливають умови експлуатації та своєчасне якісне оновлення антикорозійного захисту. Нормальні умови експлуатації – це перевезення пасажирів у кількості, що не перевищує технічно допустиму, рух по дорогам I – III категорій зі швидкістю, що не перевищує 50 км/год у місті. Однак в реаліях експлуатації, при перегонах перевізників за прибутком, досить часто спостерігається перевантаження, рух з підвищеними швидкостями до дорогах низької якості (з вибоїнами, бруківка тощо). В результаті такої експлуатації неминуха поява втомних тріщин в елементах каркасу кузова та, як наслідок, потреба у відновлювальних ремонтах. Такі ремонти супроводжуються простоями і, як наслідок, додатковими витратами. Витрати на ремонт та збитки від простою можуть перевищувати той прибуток, ціною якого було виведено автобуси із ладу. Тому в даній ситуації для зменшення негативного впливу ненормальної експлуатації автоперевізникам слід вжити заходів, щоб звести негативні чинники до мінімуму.

Враховуючи сучасні комп'ютеризовані технології автоматизованого проектування, доцільно розробити оптимальні маршрути руху міського транспорту. Для зручності пасажирів увести мобільні додатки, що дозволяють відслідковувати пасажиром рух громадського транспорту міста. Такі додатки були вже випробувані на деяких маршрутах м. Черкаси, однак широкого розповсюдження по незрозумілим причинам ще не набули. Також при розробці нових узгоджених маршрутів потрібно і удосконалювати інфраструктуру міста. Проводити капітальний ремонт доріг із паралельним облаштуванням зупинок із карманами для посадки-висадки пасажирів. Крім того важливо і розвивати добросесність та культуру водіїв автобусів громадського транспорту.

Наступним кроком по підвищенню довговічності кузова автобуса буде проведення своєчасного оновлення антикорозійного захисту. А саме: усунення пошкоджень лако-фарбового покриття, покриття днища мастикою від наслідків руху по дорогам низької якості (рис. 1).



Рисунок 1 – Пошкодження днища автобуса при русі по дорогам низької якості
Figure 1 – Damage to the bottom of the bus when driving on poor quality roads

Також одним із важливих заходів є поновлення захисту скритих порожнин 1 раз у 2 роки експлуатації. Заводом-виробником, як правило, передбачаються технологічні отвори для проведення антикорозійної обробки скритих порожнин. Для прикладу представимо технологію оновлення антикорозійного покриття поширеного в Україні автобуса «Атаман» А092Н6.

Перед нанесенням антикорозійного покриття автобус підлягає мийці та ретельному просушуванню. Для підвищення ефективності відновлення доцільно проводити антикорозійний захист влітку, при температурі навколишнього середовища вище 20 °С. Технологічні отвори для подачі антикорозійних засобів для обробки скритих порожнин, як правило, закриваються пробками. Після демонтажу пробок внутрішні порожнини перевіряються на наявність бруду, пилу, вологи, іржі та стану антикорозійного покриття. При потребі необхідно промити скриті порожнини гарячою водою, при температурі 50–70 °С до витікання чистої води. Після промивки потрібно, щоб вода стекла з скритих порожнин елементів каркасу кузова. Потім продути труби стиснутим повітрям та дати витримку часу до повного висихання труб.

Для оновлення антикорозійного захисту зазвичай використовується консервант порогів «Мовіль», або його спрощені модифікації «Мовіль-1» та «Мовіль-2», рекомендована товщина нанесення яких становить 20 – 40 мкм.

Якщо розглянути властивості антикорозійних рідин (табл. 1) [3] то слід відзначити, що «Мовіль» без індексів має явну перевагу над його послідовними модифікаціями.

Таблиця 1 – Порівняльні характеристики антикорозійних рідин за результатами досліджень [3]
Table 1 – Comparative characteristics of anticorrosive fluids according to research results [3]

Марка нафтового складу	Час до появи корозії, годин		Тиксотропність продукту	Проникаюча здатність продукту, мм	Теплостійкість плівки, °С	Влив на лакофарбове покриття
	В термо-волого-камері	В камері 5%-го солевого туману				
Мовіль	2000	1000	-	80	70	Незначний
Мовіль-2	-	300	-	90	80	Незначний
Автоконсервант кузова	600	4	-	-	70	Не впливає

Антикорозійна рідина для обробки скритих порожнин повинна мати такі основні характеристики:

- висока ефективність захисту від корозії;
- довготривалий захист від корозії;
- ефективне витіснення води;
- висока здатність проникнення;
- припинення процесу корозії при нанесенні покриття;
- еластичність.

Якщо розглянути асортимент сучасних засобів захисту від корозії, то можна побачити, що є в продажу «Мовіль» з індексом «2», «Унікум», «2А -Трейд», «Люкс», «Oil Right» тощо, відповідно до ТУ підприємства, де вони виготовляються. При цьому дослідження ефективності захисту від корозії не проводились. Тому доцільним буде використання засобів, які пройшли випробування на ефективність та стійкість покриття.

Сучасним аналогом на сьогодні є антикорозійна рідина Dinitrol ML [11], характеристики якого наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Характеристики антикорозійної рідини Dinitrol ML [11]
Table 2 – Characteristics of anticorrosive liquid Dinitrol ML [11]

Параметр	Значення
Густина при 23 °С	860 кг/м ³
Вязкість при 23 °С	60 с
Рекомендована товщина плівки	10 мкм
Час висихання	1 година
Стабільність при низьких температурах	до -40 °С
Влив на лакофарбове покриття	не впливає
Стійкість до солевого туману	більше 96 годин
Проникаюча здатність продукту	більше 70 мм

Як показують характеристики (табл. 2) Dinitrol ML (Mittel) забезпечує антикорозійну стійкість покриття в середовищі солевого туману більше 96 годин, при рекомендованій товщині 10 мкм.

Враховуючи вищевказані переваги доцільно застосовувати антикорозійну рідину Dinitrol ML.

Для нанесення захисного антикорозійного покриття у закритих порожнинах застосовуються спеціальні апарати високого тиску. Як показує практика, максимальна ефективність обробки буде при безповітряному розпилюванні з тиском понад 40 кгс/см².

Для перевірки стану закритих порожнин доцільно використовувати бороскоп (інтерскоп). Бороскоп – це портативна відеокамера на довгому, гнучкому щупі з підсвіткою. Цей прилад дозволяє виводити зображення, або на екран самого приладу, або на монітор персонального комп'ютера. При виявленні корозійних пошкоджень та необхідності поновлення антикорозійного покриття виникає потреба у проведенні антикорозійної обробки. При наявності бруду, залишків корозійних відкладень, скриті порожнини необхідно промити миючим апаратом високого тиску (наприклад Kärcher тощо).

Незважаючи на те, що антикорозійна рідина забезпечує виштовхування вологи із порожнин/щілин, доцільно просушити автобус після мийки. Ефективне сушіння здійснюється тепловими пушками потужністю 25 кВт і потоком повітря до 3000 л/хв. Після ретельного просушування здійснюється обробка скритих порожнин за допомогою спеціального обладнання.

Для обробки днища антикорозійними матеріалами використовуються установки високого тиску з безповітряним розпилюванням з тиском 250 – 300 кгс/см². Такий тиск дозволяє ефективно розпилювати в'язку мастику.

Для прикладу наведено технологію оновлення антикорозійного покриття скритих порожнин труб каркасу автобуса «Атаман» А092Н6. На рис. 2 та рис. 3 зображена схема нанесення антикорозійної рідини в закриті порожнини каркасу основи автобуса.

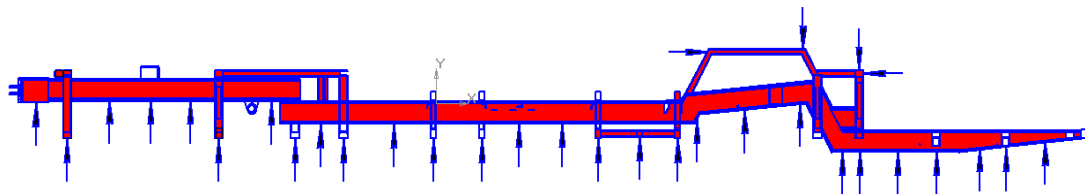


Рисунок 2 – Схема нанесення антикорозійної захисної рідини у внутрішні поверхні труб основи автобуса (вид з лівого боку)

Figure 2 – Schematic drawing of the anticorrosion line on the inner surface pipes of the bus base (view from the left)

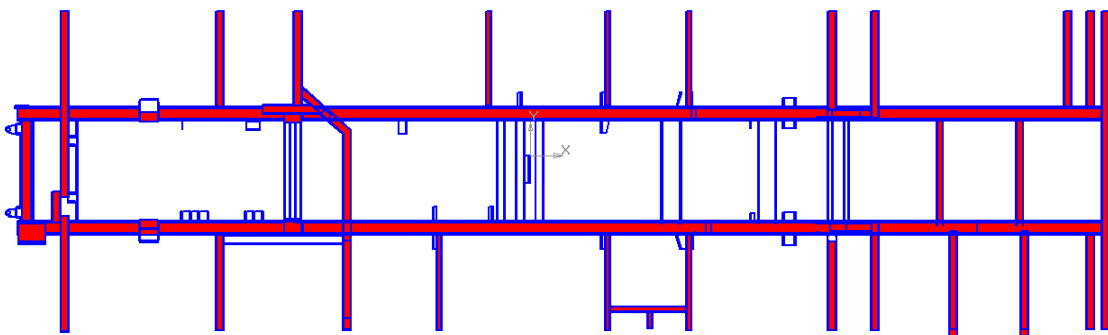


Рисунок 3 – Схема нанесення антикорозійної захисної рідини у внутрішні поверхні труб основи автобуса (вид зверху)

Figure 3 – Schematic drawing of the anticorrosion line on the inner surface pipes of the bus base (top view)

На рис. 4 зображена схема нанесення антикорозійної рідини в закриті порожнини каркасу задньої частини.

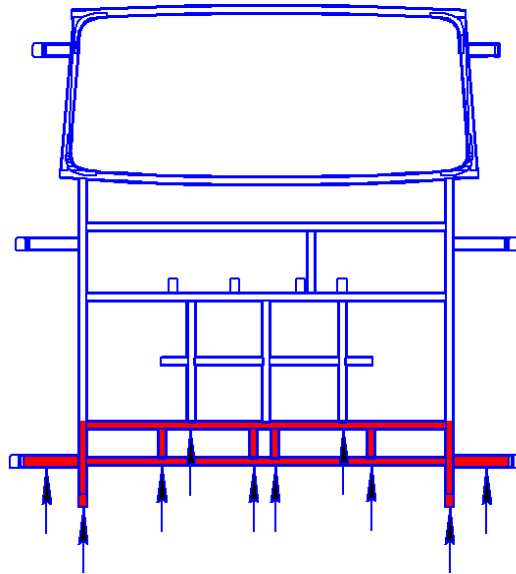


Рисунок 4 – Схема обробки скритих порожнин каркасу задньої частини
 Figure 4 – Scheme of processing of empty skirts of the skeleton of the rear part

Слід звернути увагу на те, що деякі отвори, котрі зображені на схемах обробки закриті панелями обшивки в салоні та бамперами ззовні. Тому для повного антикорозійного захисту виникає потреба демонтажі сидінь та інших елементів, що відкривають доступ до проведення скритих порожнин.

На рис. 5 зображена схема нанесення антикорозійної рідини в закриті порожнини каркасу лівої боковини.

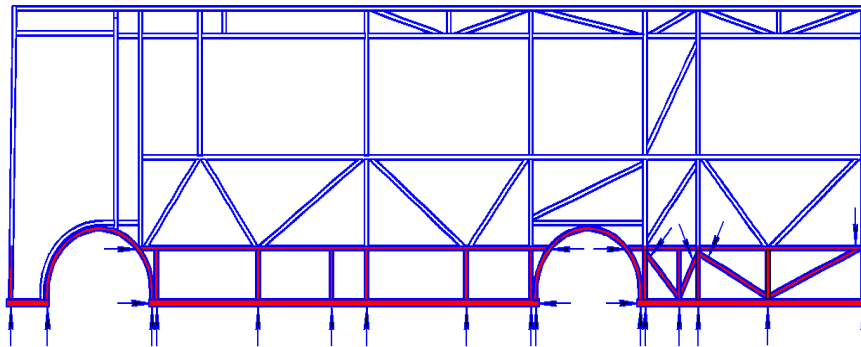


Рисунок 5 – Схема обробки скритих порожнин каркасу лівої боковини
 Figure 5 – Schematic of a sample of empty skirts of the side frame of the sidewall

На рис. 6 зображена схема нанесення антикорозійної рідини в закриті порожнини каркасу правої боковини.

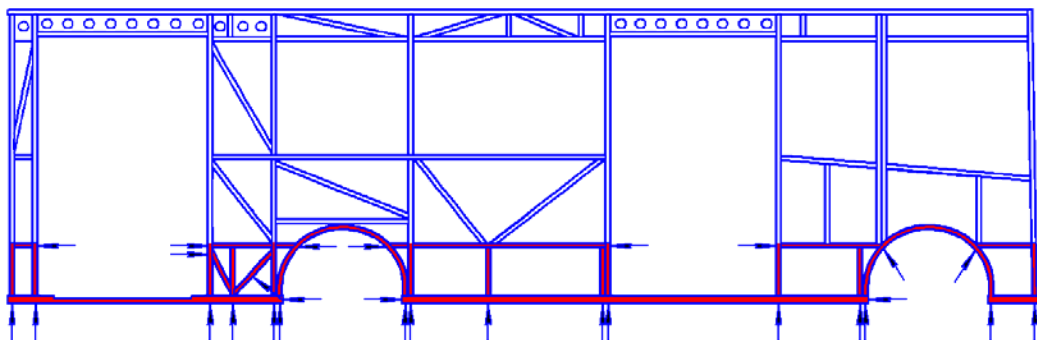


Рисунок 6 – Схема обробки скритих порожнин каркасу правої боковини
 Figure 6 – Scheme of processing of empty skirts for the frame of the right sidewall

При експлуатації автобусів неминуче зношування антикорозійного покриття днища. Такі пошкодження виникають при русі по дорогам низької якості, під дією продуктів зношування дорожнього покриття, піску, дорожнього бруду, каміння. Негативний вплив на антикорозійне покриття днища має експлуатація в холодну пору року, особливо при різких перепадах температури. Солево-пісчані суміші проти обledenіння доріг також активно зношують антикорозійне покриття. При такій експлуатації з-під коліс автобуса проходить бомбардування солево-пісчаними сумішами в перемішку з іншим брудом колісних арок, днища, боковин та інших елементів облицювання кузова.

Тому важливо під час щоденного огляду контролювати цілісність захисту колісних арок та бризговиків. При виявленні таких недоліків в найкоротший термін їх усувати.

Повноцінний доступ до днища відкривається при піднятті автобуса на спеціальному підйомнику. Виявивши пошкожені місця антикорозійного захисту днища автобуса, проводиться очищення від іржі, знежирення, покриття перетворювачем іржі (з дотриманням технології нанесення), покриття антикорозійним ґрунтом, а потім покриття мастикою. Всі шари покриття просушуються відповідно до умов нанесення покриттів. При значних площах пошкодження днища доцільним буде використання піскоструйних апаратів для видалення старого покриття та іржі. У такому випадку доцільним буде покриття мастикою всіх труб днища.

Висновки. Для ефективного антикорозійного захисту елементів каркасу кузова потрібно використовувати перевірені та сертифіковані засоби. При цьому слід проводити ретельну підготовку з використанням сучасного високоефективного обладнання.

Антикорозійний захист скритих порожнин потрібно проводити один раз у два роки згідно розробленої технології, що передбачає обробку скритих порожнин з низу і до підвіконного бруса.

Під час експлуатації потрібно контролювати стан антикорозійного покриття та негайно відновлювати його при пошкодженнях, що підвищить довговічність кузова автобуса.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Pludek V.R., Design and corrosion control. Macmillan Press LTD, London: Basingstoke, 1977.
2. Рубан Д. П., Крайник Ю. Л., Дзьоба В. В. Нові технології у виробництві кузовів автобусів з умов корозії. Забезпечення функціональної стабільності автомобілів та тракторів: Збірник матеріалів всеукраїнського науково-практичного семінару. (Харків, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 22 травня 2019). Харків, 2019. С. 33 – 34.
3. Б.Б. Бобович, Г.В. Бровак, Б.М. Бунаков и др. Химики – автолюбителям: Справ. изд. Л: Химия, 1990. 320 с.
4. Автобуси типу А092: Настанова щодо експлуатування А092-000010 НЕ. Черкаси: ПАТ «Черкаський автобус». 2018. 189 с.
5. Крайник Л. В., Рубан Д. П., Рубан Г. Я. Оцінка зміни фізико-механічних властивостей елементів каркасу кузова автобуса в процесі експлуатації. Вісник машинобудування та транспорту. Вінниця, 2017. № 1(5). С. 47–51.
6. Рубан Д. П., Крайник Л.В., Рубан Г. Я. Оцінка впливу введення площадок низького входу „low-entry” в структуру несівного кузова на ресурсні характеристики автобуса в експлуатації. Автомобільний транспорт. – Харків, 2018. – № 43. С. 31 – 35.
7. О безопасности кузова и техническом регламенте. 2017. URL: <https://abs-magazine.ru/article/o-bezopasnosti-kuzova-i-%C2%A0tehnicheskome-reglamente/> (Last accessed: 08.04.2020).
8. Gebrauchtbewertung. / Omnibus Revue TUV Bus-Report, 8 (124), 2015. – 38 S.
9. Verband der TÜV e. V. TÜV Bus-Report, 9, 2018. 19 с.
10. Рубан Д. П., Крайник Л. В., Рубан Г. Я. Вдосконалення системи технічного контролю та допуску до експлуатації автобусів громадського транспорту. Автомобіль і електроніка. Сучасні технології. – Харків, 2019. – № 15. С. 94 – 99.
11. Dinitrol-Україна. 2020. URL: https://dinitrol-ua.com/ru/antikor/obrabotka_auto/ml/ (Last accessed: 14.04.2020).

REFERENCES

1. Pludek V.R., Design and corrosion control. Macmillan Press LTD, London: Basingstoke, 1977.
2. Ruban, D.P., Krainyk, Yu.L., Dzjoba, V.V. Novi tehnologiji u virobniztvi kusoviv avtobusiv z umov koroziji. [New technologies in the production of bus bodies due to corrosion]. Ensuring the functional

stability of cars and tractors: Proceedings of the All-Ukrainian scientific-practical seminar. Kharkiv National Automobile and Road University, May 22, 2019. Kharkiv, 2019, pp. 33 – 34.

3. Bobovich B.B., Brovak G.V., Bunakov B.M. et al. (1990) Chimiki – avtolyubiteljam: Sprav. Izd [Chemists – Car Drivers: Reference Book]. L: Chimija, 1990. 320 p.

4. Autobusi tipu A092: Nastanova schodo ekspluatuvannja A092-0000010 NE. [Buses of type A092: Operating Instructions A092-0000010 NE.] Cherkasy: PJSC «Cherkasy Bus». 2018. 189 s. [in Ukrainian].

5. Kraynyk, L.V., Ruban, D.P., Ruban, H.Y. Ozinka zmini fiziko-mechanichnich vlastivostej elementiv karkasu kusova autobusa v prozisi ekspluatazii [Estimation of change of physical and mechanical properties of the body frame elements of the bus during operation]. Bulletin of the Vinnytsia Polytechnic Institute, Vinnytsya, 2017, pp. 35 – 40.

6. Ruban, D.P., Kraynyk, L.V., Ruban, H.Y. Ozinka vplivu vvedennja ploschadok nizkogo vходу „low-entry” v strukturu nesivnogo kuzova na resursni charakteristiki avtobusa v ekspluatazii [Assessment of the introduction of the low-entry “low-entry” platforms into the structure of a fixed body on the resource characteristics of a bus in operation]. Automobile transport, Kharkiv, 2018, issue 43, pp. 31 – 35.

7. On body safety and technical regulations. 2017. URL: <https://abs-magazine.ru/article/o-bezopasnosti-kuzova-i-%C2%A0tehniceskomi-reglamente-/> (Last accessed: 08.04.2020).

8. Gebrauchtbusbewertung. / Omnibus Revue TÜV Bus-Report, 8 (124), 2015. – 38 S.

9. Verband der TÜV e. V. TÜV Bus-Report, 9, 2018. 19 s.

10. Ruban, D.P., Kraynyk, L.V., Ruban, H.Y. Vdoskonalennja sistemi tehnicnogo kontrolyu ta dopusku do ekspluatazii avtobusiv gromadskogo transportu [Improvement of the system of technical control and admission to operation of public transport buses]. Automobil i elektronika. Suchasni tehnologiji – Car and Electronics. Modern technology. Kharkiv, 2019 pp. 94 – 99.

11. Dinitrol-Ukraine. 2020. URL: https://dinitrol-ua.com/ru/antikor/obrabotka_auto/ml/ (Last accessed: 14.04.2020).

РЕФЕРАТ

Рубан Д.П. Умови та заходи по підвищенню довговічності кузовів автобусів громадського транспорту під час експлуатації. / Д.П. Рубан, Л.В. Крайник, О.К. Гришук // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К.: НТУ, 2021. – Вип. 1 (48) .

В статті розглянуто умови експлуатації, що впливають на довговічність кузова автобуса та запропоновано заходи по підвищенню довговічності кузовів автобусів громадського транспорту під час експлуатації.

Об'єкт дослідження – умови та заходи, що впливають на довговічність кузовів автобусів громадського транспорту під час експлуатації.

Мета роботи – розробка рекомендацій по підвищенню довговічності кузовів автобусів під час експлуатації.

Метод дослідження – аналітичний.

Проведено аналіз факторів впливу на довговічність кузовів автобусів громадського транспорту під час експлуатації. Встановлено, що на довговічність кузовів автобусів впливають умови експлуатації та своєчасне поновлення антикорозійного захисту. До нормальних умов відносяться: рух автобусів по дорогам I – III категорій, перевезення пасажирів у кількості, що не перевищує технічно допустиме значення, рух у місті зі швидкістю що не перевищує 50 км/год. Як показує досвід огляду матеріальної бази автотранспортних підприємств, 95 % автотранспортних підприємств України не мають приміщення для зимової мийки автобусів. Тому в зимовий період необхідно створювати умови та здійснювати мийку автобусів від забруднень, спричинених засобами проти обледеніння доріг. Розроблено технологію оновлення антикорозійного захисту закритих порожнин каркасу кузова автобуса. В результаті проведеної роботи встановлено, що для ефективного антикорозійного захисту елементів каркасу кузова потрібно використовувати перевірені та сертифіковані засоби. При цьому слід проводити ретельну підготовку з використанням сучасного високоефективного обладнання. Встановлено, що антикорозійний захист скритих порожнин потрібно проводити один раз у два роки згідно розробленої технології, що передбачає обробку скритих порожнин з низу і до підвіконного бруса. Під час експлуатації потрібно контролювати стан антикорозійного покриття та негайно відновлювати його при пошкодженнях, що підвищить довговічність кузова автобуса.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АВТОБУС, НОРМАЛЬНІ УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ, ДОВГОВІЧНІСТЬ.

ABSTRACT

Ruban D.P., Kraynyk L.V., Gryshchuk A.K. Conditions and measures to increase the durability of public transport bus bodies during operation. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2021. – Issue 1 (48).

The article considers the operating conditions that affect the durability of the bus body and proposes measures to increase the durability of public transport bus bodies during operation.

The object of study – conditions and measures that affect the durability of public transport bus bodies during operation.

Objective – development of recommendations for increasing the durability of bus bodies during operation.

Research Methods – analytical.

The analysis of factors in the fuel for the car bodywork in the bus transport in the first hour of operation was carried out. It has been established that the car body must be replaced with a bus, so that it's possible to use it and it's possible to immediately renew the anti-corrosion protection. Normal minds are presented: a bus route on roads I – III categories, transportation of passengers at roads, I don't change, technically permissible value, I don't overrun roads at a distance of 50 km / year. I'll show you how to look at the material base of motor transport enterprises, 95% of motor transport companies in Ukraine don't have any notice for a winter bus. In addition, during the winter period, you need to thoroughly think and understand that there is a bus and a bus that is due to obstructions and icy roads. Technology has been scattered, and the anti-corrosion grease has been closed by a worn empty bus body frame. As a result, the robots have been installed, which is effective for the effective anti-corrosion protection of the body elements of the body frame, which is necessary and certified. In addition, during the winter period, you need to thoroughly think and understand that there is a bus and a bus that is due to obstructions and icy roads. Technology has been scattered, and the anti-corrosion grease has been closed by a worn empty bus body frame. As a result, the robots have been installed, which is effective for the effective anti-corrosion protection of the body elements of the body frame, which is necessary and certified.

KEY WORDS: BUS, NORMAL OPERATING CONDITIONS, CORROSION PROTECTION, DURABILITY.

РЕФЕРАТ

Рубан Д.П. Условия и меры по повышению долговечности кузовов автобусов общественного транспорта во время эксплуатации. / Д.П. Рубан, Л.В. Крайнык, А.К. Гришук // Вестник Национального транспортного университета. Серия «Технические науки». Научно-технический сборник. – К.: НТУ, 2021. – Вып. 1 (48).

В статье рассмотрены условия эксплуатации, влияющие на долговечность кузова автобуса и предложены меры по повышению долговечности кузовов автобусов общественного транспорта во время эксплуатации.

Объект исследования – условия и меры, влияющие на долговечность кузовов автобусов общественного транспорта во время эксплуатации.

Цель работы – разработка рекомендаций по повышению долговечности кузовов автобусов во время эксплуатации.

Метод исследования – аналитический.

Проведен анализ факторов влияния на долговечность кузовов автобусов общественного транспорта во время эксплуатации. Установлено, что на долговечность кузовов автобусов влияют условия эксплуатации и своевременное обновления антикоррозионной защиты. К нормальным условиям относятся: движение автобусов по дорогам I – III категорий, перевозка пассажиров в количестве, не превышающем технически допустимое значение, движение в городе со скоростью не превышающей 50 км / ч. Как показывает опыт осмотра материальной базы автотранспортных предприятий, 95 % автотранспортных предприятий Украины не имеют помещений для зимней мойки автобусов. Поэтому в зимний период необходимо создавать условия и осуществлять мойку автобусов от загрязнений, вызванных средствами против обледенения дорог. Разработана технология обновления антикоррозионной защиты закрытых полостей каркаса кузова автобуса. В результате проведенной работы установлено, что для эффективного антикоррозионной защиты элементов каркаса кузова нужно использовать проверенные и сертифицированные средства. При этом следует проводить тщательную подготовку с использованием современного высокоэффективного оборудования. Установлено, что антикоррозийную защиту скрытых полостей нужно проводить один раз в два года согласно разработанной технологии, которая предполагает обработку скрытых полостей с нижней части и к подоконному брусу. Во время эксплуатации нужно контролировать

состояние антикоррозийного покрытия и немедленно восстанавливать его при повреждениях, что повысит долговечность кузова автобуса.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АВТОБУС, НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ, ДОЛГОВЕЧНОСТЬ.

АВТОРИ:

Рубан Дмитро Петрович, кандидат технічних наук, доцент, АТ «Черкаський автобус», провідний інженер з якості, e-mail: ruban_dimon@ukr.net, тел. (097)189-77-57, Україна, 18036, м. Черкаси, вул. Різдяна 292, orcid.org/0000-0002-0671-3226.

Крайник Любомир Васильович, доктор технічних наук, професор, НУ «Львівська політехніка», професор кафедри автомобілебудування, e-mail: l.kraynyk@gmail.com, Україна, 79000, м. Львів, вул. Степана Бандери 12, orcid.org/0000-0002-0524-9126.

Гришук Олександр Казимирович, кандидат технічних наук, професор, Національний транспортний університет, проректор з навчальної роботи, e-mail: gryshchuk@ntu.edu.ua, тел. (044)280-46-67, Україна, 01010, м. Київ, вул. М. Омеляновича-Павленка 1, к. 328, orcid.org/0000-0003-2993-5566.

AUTHOR:

Ruban Dmytro P., Ph.D., Engineering, JSC «Cherkasy bus», leading quality engineer, e-mail: ruban_dimon@ukr.net, tel. (097)189-77-57, Ukraine, 18036, Cherkasy, Rizdviana str. 292, orcid.org/0000-0002-0671-3226.

Kraynyk Lubomir V., Ph.D., Engineering (Dr), professor, Lviv Polytechnic National University, professor of Automotive Engineering, e-mail: l.kraynyk@gmail.com, Ukraine, 79000, Lviv, Stepan Bandera str. 12, orcid.org/0000-0002-0524-9126.

Gryshchuk Alexandr K., Ph.D., Engineering, professor, National Transport University, Vice-Rector for Academic Affairs, e-mail: gryshchuk@ntu.edu.ua, tel. (044)280-46-67, Ukraine, 01010, Kyiv, M. Omelianovycha-Pavlenka str. 1, of. 328, orcid.org/0000-0003-2993-5566.

АВТОРЫ:

Рубан Дмитрий Петрович, кандидат технических наук, доцент, АО «Черкасский автобус», ведущий инженер по качеству, e-mail: ruban_dimon@ukr.net, тел. (097)189-77-57, Украина, 18036, г. Черкассы, ул. Риздяна 292, orcid.org/0000-0002-0671-3226.

Крайнык Любомир Васильевич, доктор технических наук, профессор, НУ «Львовская политехника», профессор кафедры автомобилестроения, e-mail: l.kraynyk@gmail.com, Украина, 79000, г. Львов, ул. Степана Бандеры 12, orcid.org/0000-0002-0524-9126.

Гришук Александр Казимирович, кандидат технических наук, профессор, Национальный транспортный университет, проректор по учебной работе, e-mail: gryshchuk@ntu.edu.ua, тел. (044)280-46-67, Украина, 01010, г. Киев, ул. М. Омеляновича-Павленка 1, к. 328, orcid.org/0000-0003-2993-5566.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Сахно В.П., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, завідувач кафедри автомобілів, Київ, Україна.

Григоращенко О.В., кандидат технічних наук, спеціаліст з навчання, відділ сервісу ТОВ «Порше Україна», Київ, Україна.

REVIEWER:

Sakhno V.P., Doctor of Engineering, Professor, Department, National Transport University, Head of the department automobile, Kyiv, Ukraine.

Grygorashenko O.V., Ph.D., Training specialist, Department of education and service «Porsche Ukraine» GmbH, Kyiv, Ukraine.