

**Висновок.** Проведеними дослідженнями вивчено механізм утворення та характер зв'язку гідрофобизатора з бетоном. Встановлено, що за нанесення покриттів з реакційноздатними групами відбувається значне зменшення інтенсивності смуг поглинання зв'язків Si – O – Si та OH-групи і їх зміщення, що підтверджує утворення нових зв'язків.

Експериментально встановлено оптимальну концентрацію гідрофобизатора (45 мас. %) для отримання задовільних показників водопоглинання та глибини його проникнення у бетон до 12 мм.

### Література

1. Піднебесний А.П. Новий гідроізоляційний матеріал на основі атмосферних полімерів / А.П. Піднебесний, Н.В. Савельєва та інші // Будівництво України : зб. наук. праць. – 2008. – № 5. – С. 30-32.
2. Добрянський І.М. Вплив кремнійорганічної добавки ГКЖ-94 на властивості бетону / І.М. Добрянський, І.І. Ніконець // Будівельні матеріали : зб. наук. праць. – 2001. – № 4. – С. 31-32.
3. Такеляк А. Методи знесолення кам'яних пам'яток / А. Такеляк // Будуємо інакше : зб. наук. праць. – 2002. – № 5. – С. 30-33.
4. Силоченко С.В. Изменение поврежденности цементного камня в условиях многократного увлажнения и высушивания / С.В. Силоченко, В.В. Выровой, А.В. Дорофеев // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури : зб. наук. праць. – Одеса : Вид-во ОДАБіА. – 2005. – № 20. – С. 186-189.
5. Лучко Й.Й. Експериментальні дослідження вологості та засоленості бетону і цегляної кладки / Й.Й. Лучко, Б.В. Парнета та інші // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури : зб. наук. праць. – Одеса : Вид-во ОДАБіА. – 2005. – № 20. – С. 185-186.
6. Лучко Й.Й. Методи підвищення корозійної стійкості та довговічності бетонних та з/б конструкцій і споруд / Й.Й. Лучко, І.І. Глагова, Б.Л. Назарович. – Львів : Вид-во "Каменярь" 1999. – С. 10-20.

Надійшла до редакції 08.04.2016 р.

### *Гылюд М.М., Пархоменко В.-П.О., Маргаль И.В. Влияние гидрофобных защитных покрытий на долговечность бетонных конструкций*

Изучено влияние силицийсодержащих гидрофобизаторов на долговечность бетонных строительных конструкций, работающих в условиях высокой влажности за счет гидрофобизации ее поверхности полиметилфенилсилоксановым лаком КО -08. Установлено влияние концентрации гидрофобизатора на глубину его проникновения и доказано образование прочной связи с поверхностью бетона. Методами физико-химического анализа подтверждена возможность снижения водопоглощения бетона в 5-8 раз, что в дальнейшем приводит к повышению его коррозионной стойкости, а также установлена оптимальная концентрация гидрофобизатора для получения удовлетворительных показателей водопоглощения и глубины его проникновения в бетон до 12 мм.

**Ключевые слова:** бетон, водопоглощение, проникновение, рельеф поверхности, долговечность.

### *Hyvljud M.M., Parkhomenko V.-P.O., Marhal I.V. The Effect of Hydrophobic Protective Coatings on Concrete Constructions Durability*

The influence of silicon containing repellents on the durability of concrete building structures operated in high humidity due to its hydrophobic surface polimetylphenylsiloksanovym lacquer KO-08 was studied. The influence of the concentration of repellents on penetration is defined. The formation of a strong link with the surface of the concrete is proved. Some methods of physical and chemical test showed that concrete can reduce water absorption in 5-8 times, which further leads to improving its corrosion resistance and setting optimal concentration repellents to get satisfactory performance of water absorption and depth of its penetration deep into the concrete up to 12 mm.

**Keywords:** concrete, water absorption, penetration, surface relief, durability.

### УДК 629.113

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЧИН НЕРІВНОМІРНОСТІ РОБОТИ РЕМОНТНОЇ МАЙСТЕРНІ ТЗОВ "ЛЬВІВСЬКЕ АТП 14631"

*М.В. Глобчак<sup>1</sup>, С.В. Нікіпчук<sup>2</sup>, Я.Я. Кайда<sup>3</sup>*

Розглянуто можливість покращення роботи ремонтної майстерні на основі аналізу статистичних даних відмов систем автобуса у кількісному і часовому вимірах.

За допомогою аналізу режимів роботи автобусів на маршруті Львів – Зелений Гай визначено найнавантажениші їх системи та місяці року, що, водночас, дало змогу передбачити пікові навантаження ремонтної майстерні ТзОВ "Львівське АТП-14631", потребу в конкретних запасних частинах та скоротити час простою автобусів при обслуговуванні та ремонті.

Для покращення якості ремонту транспортних засобів надано конкретні рекомендації керівництву ТзОВ "Львівське АТП-14631".

**Ключові слова:** експлуатаційна надійність, технічний стан, міжміський автобус, технічне обслуговування, ремонт.

**Постановка проблеми.** Підвищення надійності автомобілів і зниження витрат на їх утримання становлять одну з найскладніших проблем сучасних автотранспортних підприємств. Рішення цієї проблеми, з одного боку, забезпечує автомобільна промисловість завдяки випуску автомобілів нових конструкцій, що володіють більшою експлуатаційною надійністю і технологічністю (ремонтпридатністю), з іншого боку, – засобами технічної експлуатації внаслідок вдосконалення методів, підвищення продуктивності праці, зниження трудомісткості технічного обслуговування і ремонту, збільшення міжремонтних пробігів автомобілів та їх агрегатів. Підтримка ж надійності автомобілів у процесі експлуатації шляхом проведення своєчасного і високоякісного технічного обслуговування входить до компетенції автотранспортних підприємств.

Природно, що у міру експлуатації автомобіля його надійність зменшується. До експлуатаційних чинників надійності належать: режим роботи машини, характер чергування пусків і зупинок; робоча температура; умови експлуатації. Експлуатаційні чинники залежать від дорожніх, транспортних і кліматичних умов. Залежно від умов експлуатації змінюються швидкісні і навантажувальні режими деталей, механізмів і агрегатів автомобілів і термін їх безвідмовної роботи. Наприклад, на коротких маршрутах частіше користуються зчепленням, гальмами, перемикають передачі і зчеплення, внаслідок чого збільшується ймовірність їх відмов. Під час експлуатації автомобілів у важких дорожніх умовах збільшується навантаження на деталі автомобіля, внаслідок чого деталі швидше спрацьовуються, настає втома металу, порушується стабільність кріплень і регулювань, а в деяких випадках трапляються поломки деталей трансмісії, ходової частини і кермового управління. Вібрація рами внаслідок нерівностей дороги послаблює заклепки з'єднання, порушує співвісність двигуна і коробки передач, тягне за собою додаткові навантаження у корпусах.

<sup>1</sup> доц. М.В. Глобчак, канд. техн. наук – НУ "Львівська політехніка";

<sup>2</sup> ст. викл. С.В. Нікіпчук – НУ "Львівська політехніка";

<sup>3</sup> магістр Я.Я. Кайда – НУ "Львівська політехніка"

Вібрація автомобіля пришивдшує зношення і призводить до поломки кріпильних деталей карданної передачі, радіатора і підвіски.

**Мета роботи** – визначення експлуатаційних чинників, які впливають на надійність і технічний стан автотранспортних засобів, а саме міжміських автобусів, визначення основних систем, які піддаються найбільшим негативним впливам під час виконання роботи автотранспортними засобами, а також аналіз конкретних видів втручань та їх кількості, завантаженості ремонтної зони на прикладі одного із маршрутів.

**Виклад основного матеріалу.** За рекомендаціями ремонтної майстерні ТзОВ "Львівське АТП-14631", розглянуто три маршрути: Львів – Трускавець; Львів – Зелений Гай; Львів – Верещиця, для яких, відповідно: протяжність маршруту, км; пасажиропотік, люд/день; перенавантаження: 84, 74; 224; 0,7-46, 6; 360; 1,5-36,6; 431; 0,91. Для дослідження обрано маршрут Львів – Зелений Гай (рис. 1), який, за інформацією працівників, є найнавантаженіший. За зміну кожен автобус здійснює 8 їздок. На цьому маршруті курсує три автобуси.

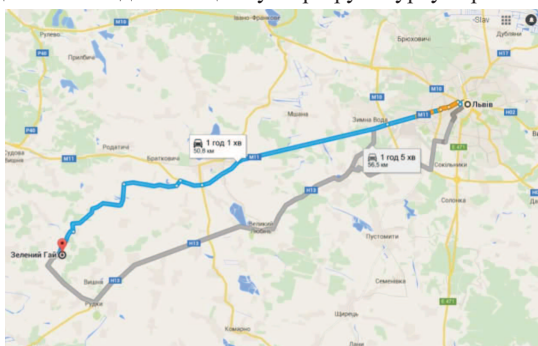


Рис. 1. Схема маршруту Львів – Зелений Гай

Згідно з рис. 2, на цьому маршруті існує значний перепад рівня висот дороги – 95 м, що також є істотним фактором впливу на технічний стан автотранспортного засобу. Середня швидкість на маршруті 65 км/год, максимальна швидкість 80 км/год. За день автобус здійснює 6 їздок, середня тривалість однієї їздки становить 2 год 10 хв.



Рис. 2. Профіль дороги, маршрут Львів – Зелений Гай

З метою виявлення конкретних ремонтних дій на автобус, виокремимо двигун, зчеплення, підвіску, коробку перемикачів передач (КПП), задній міст

(ЗМ), кузов, гальмівну систему. Досліджували втручання впродовж трьох років, що і сформувало статистику (табл. 1).

Табл. 1. Кількість втручань (ремонтних робіт) за період 2013-2015 рр.

Маршрут	Кількість втручань, рази						
	двигун	зчеплення	КПП	ЗМ	кузов	гальмівна система	підвіска
Львів – Зелений Гай	1512	160	74	74	1841	187	336

Табл. 2. Показники протяжності та пасажиропотоку на маршруті

Маршрут	Протяжність маршруту, км	Пасажиропотік, люд/день	Перенавантаження, рази
Львів – Зелений Гай	46,6	360	1,5

Покриття дороги зі Львова до м. Городка перебуває у хорошому стані. Проте з м. Городка до с. Зелений Гай дорога – у вкрай поганому стані. Протяжність дороги Городок – Зелений Гай становить 18 км, час на подолання цієї ділянки дороги становить понад 1 год. Середньодобовий пасажиропотік одного автобуса на цьому маршруті становить 360 людей. Загальна кількість місць в автобусі розрахована на 40 осіб. Кількість пасажирів, які проїжджають за один рейс, приблизно 60 осіб. Ступінь перенавантаженості становить 1,5 (табл. 2).

Розглянемо детальніше втручання та їх зміст. Найчастішими поломокми, що прив'язані до двигуна, є: проблеми з паливною, пневмосистемами, втрата масла, послаблення кріплення генератора, ремонт гофри, заміна трубок компресора, фільтрів, ременів генератора, водяної помпи, зчеплення, стартера. Поломки пов'язані з ходовою частиною: заміна ресорних листів, амортизаторів, шпильок, перетяжка ходової, мащення ходової, регулювання/ремонт крана рівня підлоги, перевірка/ремонт маточин, ремонт стабілізаторів, заміна наконечників поперечної тяги, перетягування "стрем'янок", заміна сайлентблоків.

До втручань, пов'язаних з коробкою перемикачів передач, відносять: ремонт витискного підшипника, ремонт/заміна КПП, ремонт куліси, перевірка/заміна оливи, вибивання окремих передач, шум КПП. Проблеми, які виникали зі заднім мостом: перевірка заміна оливи в мості. Кузов: ремонт дверей, сидінь, склоочисників, вентиляції, зварка кузовних деталей. Гальмівна система: розведення колодок, регулювання гальм, заміна гальмівних циліндрів, регулювання гальм, усунення втрати повітря. Характер кількості поломок за досліджуваний період подано на рис. 3, а їх перебіг у часі – на рис. 4.

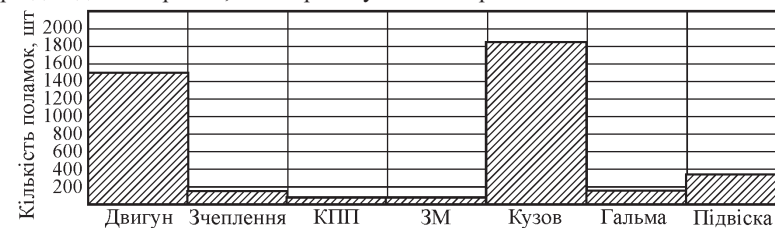


Рис. 3. Кількість поломок на маршруті

Для виявлення ритмічності роботи ремонтної зони проаналізовано частоту ремонтних впливів за місяцями досліджуваного періоду.

Статистику поломок за 2013-2015 рр. подано на рис. 5-10.

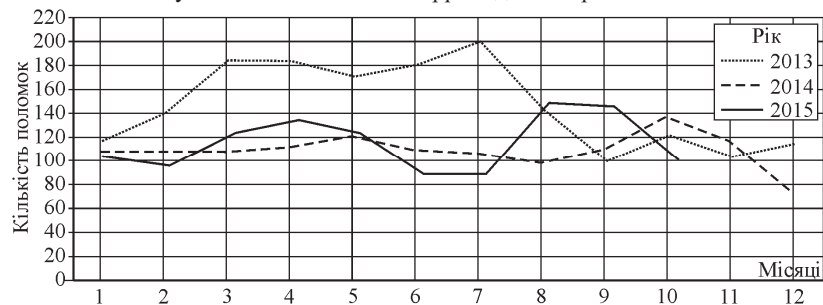


Рис. 4. Кількість поломок на маршруті Львів – Зелений Гай за 2013-2015 р.

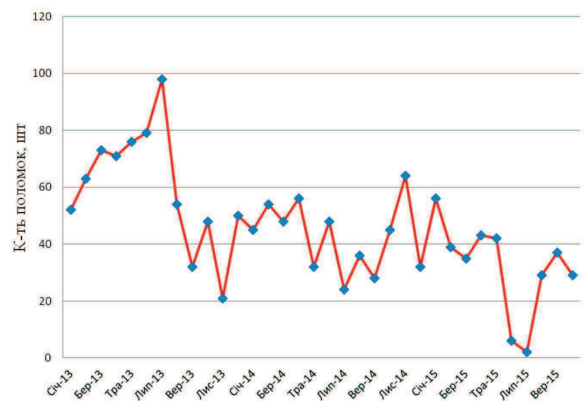


Рис. 5. Поломки двигуна

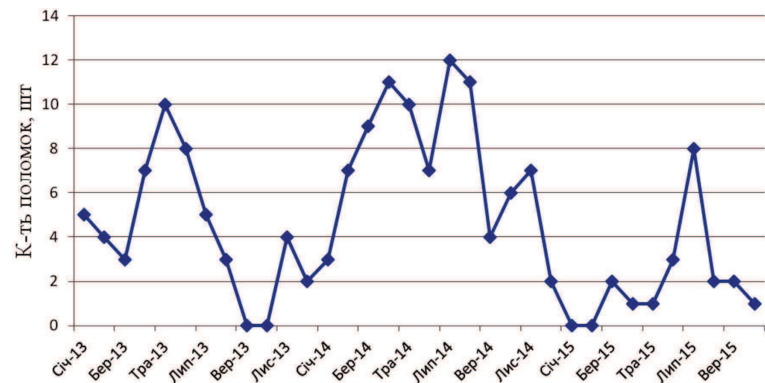


Рис. 6. Поломки зчеплення

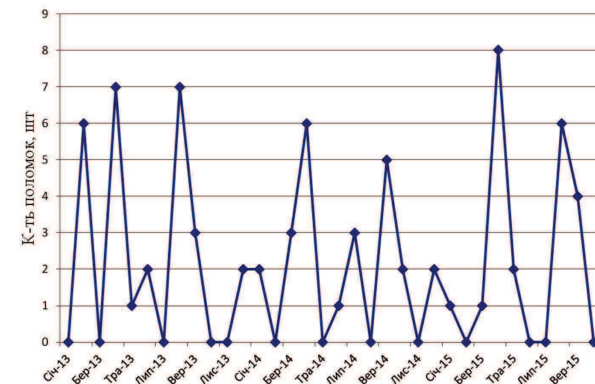


Рис. 7. Поломки КПП

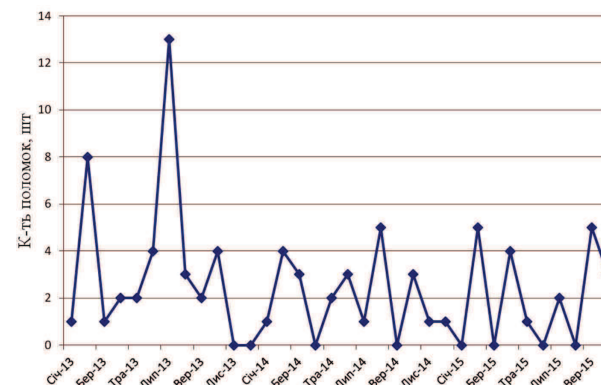


Рис. 8. Поломки заднього моста

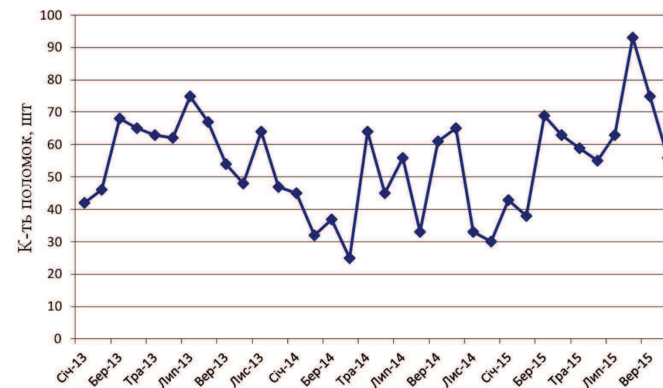


Рис. 9. Поломки кузова

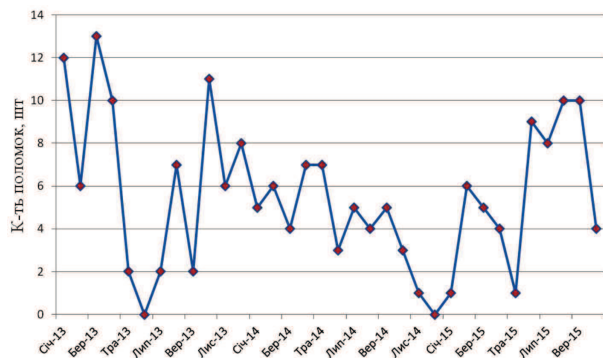


Рис. 10. Поломки елементів гальмівної системи

Наведені графіки дають змогу визначитись із найнавантаженими місяцями та передбачити наявність потрібних матеріалів і запасних частин саме на цей період. Цілком зрозумілим є те, що на базі одного, нехай і найнавантаженого маршруту, неможливо абсолютно узгодити роботу ремонтної майстерні, проте передбачити пікове навантаження та скоротити час простою в обслуговуванні та ремонті зі значною достовірністю можна. Керівництво ТзОВ повинно розглядати якість технічного обслуговування і ремонту автобусів як складову частину інтегрованого процесу формування якості автобусних пасажирських перевезень, що забезпечує орієнтування такого жорсткого технічного процесу до вимог споживача та інтегрування системи управління якістю технічного обслуговування і ремонту в загальну систему управління якістю автотранспортного підприємства.

**Висновки.** Для покращення якості ремонту транспортних засобів потрібно:

- розробити річний план вилучення транспортних засобів з маршрутів для проведення технічного обслуговування і ремонту відповідно до нормативної періодичності;
- провести аналіз фактичного кілометражу транспортних засобів за "Лицевими картками транспортних засобів";
- проводити технологічні операції відповідно до виду технічного обслуговування чи ремонту;
- виконувати своєчасно діагностичні роботи;
- здійснювати огляд транспортних засобів по прибуттю на АТП;
- забезпечити робочі місця якісним і потрібним обладнанням;
- замовляти та отримувати якісні запчастини;
- забезпечити підвищення кваліфікації основних ремонтних робітників.

### Література

1. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://bse.chemport.ru/nadezhnost.shtml>.
2. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://bukvar.su/promyshlennost-proizvodstvo/92250-Nadezhnost-v-mashinostroenii-Opredelenie-nadezhnosti.html>.
3. [Електронний ресурс]. – Доступний з [http://uk.wikipedia.org/wiki/Математична\\_статистика](http://uk.wikipedia.org/wiki/Математична_статистика).
4. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://ukreferat.com/41584-Statisticheskoe-izuchenie-vyborochnyh-dannyh-ekonomicheskikh-pokazateley.html>.

5. Криворучко О.М. Менеджмент якості на підприємствах автомобільного транспорту: теорія, методологія і практика : монографія / О.М. Криворучко. – Харків : Вид-во ХНАДУ, 2006. – 404 с.

6. Ухарський В.Б. Техническое обслуживание и ремонт автобусов. Управление качеством и эффективность / В.Б. Ухарский. – М. : Изд-во "Транспорт", 1998. – 207 с.

Надійшла до редакції 30.03.2016 р.

### Глобчак М.В., Никипчук С.В., Кайда Я.Я. Исследование причин неравномерности работы ремонтной мастерской ООО "Львовское АТП 14631"

Рассмотрена возможность улучшения работы ремонтной мастерской на основании анализа статистических данных отказов систем автобуса в числовом и часовом измерениях. С помощью анализа режимов работы автобусов на маршруте Львов – Зеленый Гай определены наиболее нагруженные места на нем, что, в свою очередь, позволило предсказать пиковые нагрузки ремонтной мастерской ООО "Львовское АТП-14631" и сократить время простоя автобусов при обслуживании и ремонте.

С помощью анализа режимов работы автобусов на маршруте Львов – Зеленый Гай определены наиболее нагруженные их системы и месяцы года, что, в свою очередь, позволило предсказать пиковые нагрузки ремонтной мастерской ООО "Львовское АТП-14631", потребность в конкретных запасных частях и сократить время простоя автобусов при обслуживании и ремонте. Для улучшения качества ремонта транспортных средств даны конкретные рекомендации руководству ООО "Львовское АТП-14631".

**Ключевые слова:** эксплуатационная надежность, техническое состояние, междугородный автобус, техническое обслуживание, ремонт.

### Hlobchak M.V., Nikipchuk S.V., Kajda Ya.Ya. Root-cause Analysis of Unequal Distribution of Work in the Automobile Repair Shop "Lviv ATP 14631" Ltd.

This article illustrates the possibility of workload improvement in the automobile repair shop on the basis of statistical data analysis of bus system failures considering quantitative and temporal dimensions. Through analysis modes of buses on the route Lviv – Zelenyj Gaj, the busiest systems and months of the year are defined, which, in turn, allowed to provide peak repair shop Ltd. "Lviv ATP-14631", and the need for specific spare parts and reduce downtime buses for servicing and repair. To improve the quality of vehicle repair, specific recommendations concerning leadership "Lviv ATP-14631" Ltd. are given

**Keywords:** service reliability, technical condition, intercity bus, maintenance and repair.

УДК 614.841

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ, ПОКРИТИХ КОМПОЗИЦІЯМИ НА ОСНОВІ СПУЧЕНОГО ПЕРЛІТУ

В.Б. Лоїк<sup>1</sup>, С.Я. Вовк<sup>2</sup>, Р.В. Григорішен<sup>3</sup>

Запропоновано використання композицій на основі спученого перліту для підвищення вогнезахисної ефективності металевих конструкцій. Проаналізовано позитивні та негативні позиції вогнезахисного ефекту композицій внаслідок впливу високих температур, наближених до умов пожежі. Проведено експериментальні дослідження з виз-

<sup>1</sup> доц. В.Б. Лоїк, канд. техн. наук – Львівський ДУ безпеки життєдіяльності;

<sup>2</sup> доц. С.Я. Вовк, канд. техн. наук – Львівський ДУ безпеки життєдіяльності;

<sup>3</sup> курсант Р.В. Григорішен – Львівський ДУ безпеки життєдіяльності