

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій,
мехатроніки і робототехніки
Кафедра автомобілів і транспортних технологій

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня
бакалавр

Галузь знань 27 – «Транспорт»
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

Тема: «Покращення процесу експлуатації автомобільних шин в кліматичних умовах Туркменістану»

Виконав:

студент групи ААГ-21 Атамірат ХУДАЙНАЗАРОВ

Керівник:

доц., к.т.н., Андрій ІЛЬЧЕНКО

Завідувач кафедри:

к.т.н., Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:

к.т.н. доц. Дмитро Бегеровський

Житомир 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

Кафедра: автомобілів і транспортних технологій

Освітній ступінь: «бакалавр»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 – Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри АІТ
Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

«17» 09 2023р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр
Атамирата Худайназарова

1.Тема роботи: «Покращення процесу експлуатації автомобільних шин в кліматичних умовах Туркменістану» затверджена наказом вищого навчального закладу від

«17» 09 2023 року № 146

Керівник роботи: к.т.н., доц. Андрій ІЛЬЧЕНКО

2. Строк подання студентом завершеної роботи: 20.05.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: нормативно-правові документи, дані зібрані під час проходження переддипломної практики на підприємстві, власні розробки.

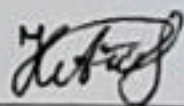
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. 1. Парк автомобілів Туркменістану та природно-кліматичні умови їх експлуатації. 2. Особливості експлуатації шин автомобіля в умовах високих температур. 3. Корегування пробігу шин для роботи в кліматичних умовах Туркменістану. 4. Розробка засобу захисту коліс автомобіля від дії сонячних променів. Загальні висновки. Список використаних джерел. Додатки.

Дата видачі завдання: «17» 09 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

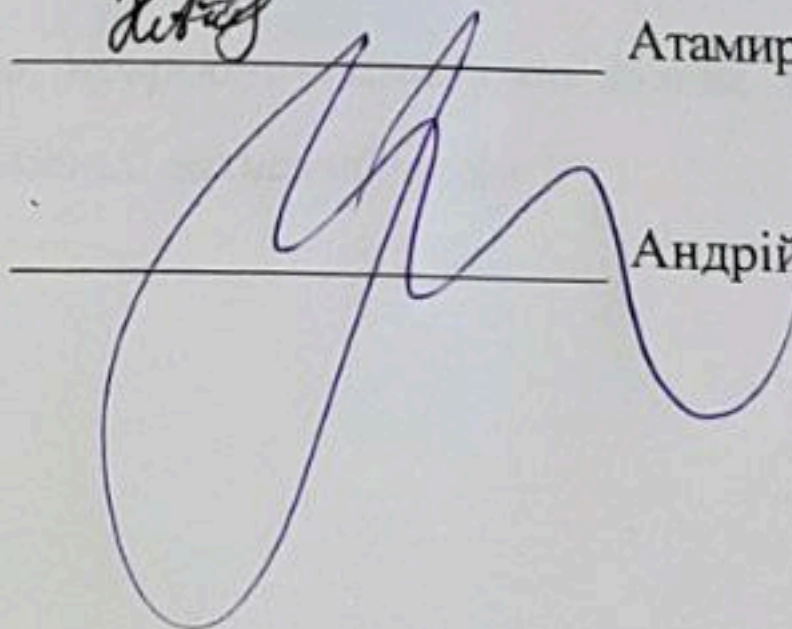
№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Дослідження літературних джерел та робіт за тематикою процесу експлуатації автомобільних шин в кліматичних умовах Туркменістану	17.02.2023	✓
2.	Постановка та дослідження проблеми експлуатації автомобільних шин в кліматичних умовах Туркменістану	24.02.2023	✓
3.	Основні заходи та засоби спрямовані на покращення експлуатації автомобільних шин в кліматичних умовах Туркменістану	08.03.2023	✓
4.	Методологічні аспекти нормування та вибір методики експлуатації автомобільних шин в кліматичних умовах Туркменістану	22.03.2023	✓
5.	Аналітична оцінка процесу експлуатації автомобільних шин в кліматичних умовах Туркменістану.	05.04.2023	✓
6.	Аналіз аналітичних розрахунків процесу експлуатації автомобільних шин в кліматичних умовах Туркменістану	19.04.2023	✓
7.	Оформлення пояснювальної записки	26.05.2023	✓
8.	Рецензування	01.06.2023	✓
9.	Попередній захист	04.06.2023	✓
10.	Захист	12-30.06.2023	✓

Студент



Атамират ХУДАЙНАЗАРОВ

Керівник роботи



Андрій ІЛЬЧЕНКО

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційну роботу освітнього ступеня «бакалавр» присвячено покращенню процесу експлуатації автомобільних шин в кліматичних умовах Туркменістану.

В першому розділі проаналізовано парк автомобілів Туркменістану та природно-кліматичні умови їх експлуатації.

Другий розділ присвячено особливостям експлуатації шин автомобіля в умовах високих температур та дії сонячних променів.

Корегування пробігу шин автомобіля-самоскида КрАЗ-6505 та міського автобуса Ікарус-250 для роботи в кліматичних умовах Туркменістану проведено в розділі 3.

В розділі 4 розроблено засіб захисту шин автомобіля КрАЗ-6505 від дії сонячних променів. Проведено розрахунок собівартості виготовлення комплекту колісних чохлах для захисту шин даного автомобіля, яка складає 2767,73 грн.

В кінці роботи зроблено загальні висновки про можливості покращення умов експлуатації шин автомобілів з використанням індивідуальних засобів захисту. Наведено список використаних джерел.

В додатках приводяться дані для коригування нормативів технічної експлуатації автомобілів.

Ключові слова: автомобіль, природно-кліматичні умови, зберігання автомобіля, умови зберігання, шини, колісний захисний чохол

ABSTRACT

The qualification work of the educational degree "Bachelor" is devoted to the improvement of the process of operation of automobile tires in the climatic conditions of Turkmenistan.

In the first section, the car fleet of Turkmenistan and the natural and climatic conditions of their operation are analyzed.

The second section is devoted to the peculiarities of the operation of car tires in conditions of high temperatures and exposure to sunlight.

Adjustment of the tire mileage of the KrAZ-6505 dump truck and the Ikarus-250 city bus for operation in the climatic conditions of Turkmenistan is carried out in section 3.

In section 4, a means of protecting the tires of the KrAZ-6505 car from the sun's rays was developed. The cost of manufacturing a set of wheel covers to protect the tires of this car was calculated, which amounts to UAH 2,767.73.

At the end of the work, general conclusions were made about the possibilities of improving the operating conditions of car tires with the use of individual protective equipment. A list of used sources is given.

The appendices contain data for adjusting the standards for the technical operation of cars.

Keywords: car, natural and climatic conditions, car storage, storage conditions, tires, wheel protective cover

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ПАРК АВТОМОБІЛІВ ТУРКМЕНИСТАНУ ТА ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	10
1.1. Загальні відомості про країну	10
1.2. Автомобільний транспорт Туркменістану і його роль в економіці країни	13
1.3. Кліматичні умови Туркменістану	16
1.3.1. Клімат країни по сезонах року	16
1.3.2. Клімат країни по місяцях року	17
Висновки до розділу 1	25
РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ШИН АВТОМОБІЛЯ В УМОВАХ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР	26
2.1. Вплив температури навколишнього середовища на зчіпні властивості шин	26
2.1.1. Залежність гальмівного шляху від температури дорожнього покриття	27
2.2. Особливості нагріву шин при експлуатації автомобіля	32
2.3. Головні чинники, що впливають на вибір тиску повітря в шинах	35
2.4. Сезонне зберігання шин та дисків	36
Висновки до розділу 2	39
РОЗДІЛ 3. КОРЕГУВАННЯ ПРОБІГУ ШИН ДЛЯ РОБОТИ В КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ТУРКМЕНИСТАНУ	40
3.1. Норми експлуатаційного пробігу шин	40
3.2. Корегування норм пробігу шин	54
Висновки до розділу 3	57
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ЗАСОБУ ЗАХИСТУ КОЛІС АВТОМОБІЛЯ ВІД ДІЇ СОНЯЧНИХ ПРОМЕНІВ	58
4.1. Використання тентових навісів	58

4.2. Розробка засобу захисту	59
4.2.1. Розрахунок собівартості виготовлення комплекту колісних чохлів для автомобіля КрАЗ-6505	59
Висновки до розділу 4	62
ВИСНОВКИ.....	64
Список літератури	66
Додатки	67

ВСТУП

Зберігання автомобілів на відкритих стоянках буває двох видів:

- короткострокове (на підприємстві може бути міжзмінним);
- тривале (період зберігання без використання).

І короткострокове і тривале зберігання на відкритому майданчику вимагає виконання ряду правил, щоб уникнути негативного впливу середовища на кузов автомобіля (він в більшості випадків потребує захисту). Також треба пом'ятати про негативний вплив природньо-кліматичних факторів на гумові вироби, особливо шини коліс.

Використання захисних чохлів для кузова не завжди може забезпечити повний захист. В спеціалізованих магазинах можна придбати захисний чохол практично для будь-якого легкового автомобіля або зробити його своїми силами. При цьому треба пом'ятати про дотримання певних умов.

Обов'язково треба звертати увагу на якість матеріалу чохла, що обирається, щоб не зашкодити лакофарбному покриттю кузова. Чохол повинен бути з спеціальної тканини, з властивостями відштовхування вологи, волога повинна не вбиратись в тканину, а вільно стікати з чохла.

При цьому тканина повинна пропускати вологу назовні, щоб конденсат, який може утворюватися під неї.

За певних погодних умов чохла низької якості можуть примерзати до автомобіля. Тому, обираючи чохол для автомобіля необхідно приділити увагу матеріалу. Обов'язково треба зробити повітряну подушку під чохлом, щоб він не торкався кузова автомобіля. Це необхідно для циркуляції повітря. Це також дозволяє захистити шини автомобіля від впливу сонця, опадів тощо.

Ще краще рішення для захисту автомобіля від впливу природніх факторів – це використання навісів, які захищають автомобіль і від опадів, і від сонячної радіації, і від падіння на нього листя, віток дерев, а також зменшують осідання пилу. Навіс, що створює тінь, дозволить подовжити ресурс шин.

Для постановки автомобіля на відкриту стоянку, треба звернути увагу на вибір місця. Для цього бажано використовувати тінь дерев, кущів, що ростуть поруч з місцем паркування, будівлі, що дають тінь. Однак при сильному вітрі або снігу, з них можуть падати листя, важкі гілки і пошкодити кузов.

Бажано не залишати автомобіль на одному і тому ж місці стоянки. Якщо він тривалий час не змінює місце паркування, на його кузов і шини тривалий час діють однакові атмосферні фактори, особливо сонячна радіація.

Процес *тривалого зберігання* вимагає надійне захищення від шкідливих впливів. Перед тривалим зберіганням бажано ретельно вимити автомобіль, після мийки його потрібно ретельно висушити і після сушки нанести на кузов віск. Для кращого захисту шин бажано пофарбувати їх боковини в білий колір.

Одним з недорогих рішень для захисту шин можна вважати використання комплекту колісних чохлів. Вони легко встановлюються і знімаються, що важливо при короткотривалих стоянках, особливо в жарких країнах. Чохли захистять шини автомобіля від руйнування під впливом сонячної радіації та опадів.

РОЗДІЛ 1. ПАРК АВТОМОБІЛІВ ТУРКМЕНИСТАНУ ТА ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

1.1. Загальні відомості про країну

[Туркменістан розташований в центральній азії](#). Він має континентальне розташування без виходу до світового океану. Загальна площа країни складає 488 100 км², що відповідає [53-му](#) місцю в світі. На суходіл припадає 469 930 км². Поверхня внутрішніх вод складає 18170 км². Площа країни приблизно складає 3/4 площі [України](#). Країна має спільні кордони: на південному сході з [Афганістаном](#) (804 км), на півночі з [Казахстаном](#) (413 км) і [Узбекистаном](#) (1793 км), на півдні з [Іраном](#) (1148 км).

Країна на заході омивається водами [Каспійського моря](#) і має вихід до [Азовського моря](#). Узбережжя Каспійського моря складає 1768 км.

Країна аграрно-індустріальна. Основні галузі її промисловості: нафтопереробна, нафтогазодобувна, металообробна, машинобудівна, легка та харчова. В країні розвиваються і використовуються всі види транспорту. Протягом періоду СРСР країна була джерелом сировини, в основному і енергоносіїв та бавовни. В середині 1990-х років уряд країни почав приділяти серйозну увагу зовнішньоекономічній діяльності, головними напрямками якої на сьогодні залишаються харчова і легка промисловості, розробка ресурсів енергетики.

Важливим фактором економічного розвитку Туркменістану є водні ресурси. Країна має Каракумський канал, понад 6 тис. км зрошувальних каналів, велику кількість річних гідротехнічних споруд.

Основна частина орних земель (приблизно 810 тис. га), використовується для вирощування бавовнику. З інших культур переважають кукурудза, виноград, дині та овочі.

Промисловий розвиток має тенденцію скорочення, розвиток в основному відбувається в будівництві та нафтовій галузі.

Країна багата [корисними копалинами](#): [нафта](#) і [горючий газ](#), гірничохімічна та індустріальна сировина, а також нерудні будівельні матеріали. На кінець XX

століття виявлено 19 нафтових і газонафтових та 65 газових родовищ, Південний схід Каспію є найбагатшим джерелом вуглеводневих ресурсів. Запаси туркменського шельфу становлять 11 млрд тонн нафти і 5,5 трлн м³ газу. В країні є мідна руда, малахіт, азурит, молібденові та свинцево-цинкові руди, мінерали смітсоніт та церусит.

В Туркменістані є гірничохімічна сировина: барит, вітерит, йодобромніми води, кам'яна, калійна та сульфатно-магнієві солями, самородною сіркою. Родовища калійних солей знаходяться на сході, їх площа складає до 300 тис. км². Геологічні запаси калійних солей оціночно дорівнюють 632,4 тис. т (в перерахунку на K₂O). Запаси кам'яної солі оцінюються в 11 млрд. Самородна сірка представлена інфільтраційно-метасоматичними покладами в Гаурдакському родовищі.

Індустріальна сировина представлена бентонітовими глинами, каолінами, кварцовими пісками, гіпсом, вапняком і облицювальним каменем. Дорогоцінні і виробні камені: аметист, гірський кришталь, халцедон, агат та оніксу. В країні виявлено ресурси йодобромних та родонових мінеральних вод.

Частка у ВВП гірничої промисловості країни становить приблизно 21 %. Розвинутими є нафтова і газова галузі, видобуток і переробка гірничохімічної та індустріальної сировини, нерудних будівельних матеріалів (каолін, граніт тощо).

Туркменістан має запаси природного газу (15 20 трлн. м³) і нафти (1,5-2,0 млрд. т) і він є важливим експортером палива. Сьогодні освоюються родовища [вуглеводнів](#), наприклад, в акваторії Каспійського моря це здійснює англо-арабська компанія «Dragon Oil», данська «Маєрськ Ойл», малайзійська «Петронас».

З 2015 року країна мала позитивну динаміку розвитку нафтопереробної галузі. Зростання виробництва продуктів переробки нафти обумовлюється збільшенням її видобутку.

Туркменістан нарощує експортний потенціал вуглеводнів і робить це успішно. Покупцями нафтопродуктів є країни Європи, Північної Америки, Східної Азії, Близького Сходу. Це компанії: японська Itochu, швейцарські

Glencore International і Vitol, австрійська Argomar Oil. При цьому обсяг виробництва і експорту мазуту, а вихід дизельного палива і бензинів напрощується. Довгострокова експортна стратегія будується на збільшенні обсягу переробленої нафти. У 2020 році він виріс більш ніж на 500 % в порівнянні з 2003 роком.

Обсяг видобутку газу пов'язаний з масштабами експорту. 85 % видобутку газу припадає на компанію «Туркменгаз».

Пріоритетним напрямком розвитку паливно-енергетичного комплексу стає виробництво зрідженого газу. Туркменський газ експортується в Німеччину, Афганістан, Велику Британію, ОАЕ. Японські компанії зацікавилися будівництвом на території Туркменістану 20 заводів для зрідження газу.

Виконується програма модернізації газотранспортних магістралей країни консорціумом, в склад якого входять ЗАТ «Укргазпромбуд» (Україна) та Caspro Pipeline Service AG (Ліхтенштейн).

Основними споживачами газу Туркменістану є Україна (36 млрд м³) та Іран (7 млрд м³), а також компанії «Ітера» (10 млрд м³). Очікується відкриття нових родовищ та будівництво нових газопроводів.

Провідною галуззю країни є гірничохімічна, яка базується на родовищах мінеральної сировини, сірки, кам'яної солі тощо. Ведеться видобуток високомінералізованих йодобромних вод. З глибини 800-1800 м видобуваються розсоли і далі перекачуються до промислових установок хімічних заводів. Також промисловою продукцією є бромисте залізо, тетрабромдифенілпропан, йод, йодоформ, йодистий калій. Кам'яну сіль видобувають в основному відкритим способом.

В країні є родовища сульфату натрію, епсоміту, бішофіту, глауберової солі, сірки тощо.

Після паливно-енергетичних ресурсів в Туркменістані 2-е місце в структурі гірничодобувної промисловості займає видобуток нерудних будівельних матеріалів. Родовища експлуатуються відкритим способом, видобуток

здійснюється каменерізними машинами за винятком облицювального і стінового каменю.

Бюзмеїнський завод будівельних матеріалів виготовляє великий асортимент продукції: керамзит, шифер, вироби з каменю. Завод розроюляє Геоктепінське родовище облицювальних вапняків.

Для курортно-санаторних і лікувальних цілей в Туркменістані добувають мінеральні води.

1.2. Автомобільний транспорт Туркменістану і його роль в економіці країни

Важливо розуміти, що активний розвиток сільського господарства та промисловості країни неможливі без розвитку автомобільного транспорту. Він є найважливішим елементом інфраструктури економіки будь-якої країни. Функція автомобільного транспорту полягає в з'єднанні матеріальних ресурсів в процесі створення і в забезпеченні їх доступу на ринок для подальшої реалізації. Таким чином транспорт об'єднує виробників, продавців і покупців та завершує весь процес матеріального забезпечення суспільства.

Частка транспорту в валовому продукті Туркменістану складає до 5 %. Він забезпечує занятість населення до 4 %. Ці дані не включають внутрішній виробничий транспорт та індивідуальний.

В сучасних країнах обсяг продукції, що виробляється в середньому на одного жителя, досягає 12 т, а кожна тона в сфері виробництва, не рахуючи технологічних перевезень на самих підприємствах, і в сфері обігу вимагає 860 т км роботи всього транспортну країни, де основну частку займає автомобільний транспорт.

Транспортні витрати в собівартості продукції, що виробляється в Туркменістані доходять до 17 %. Транспортна складова також суттєво впливає на розвиток міжнародної спеціалізації в різних галузях. Але у випадку, коли додаткові транспортні витрати збільшуються і перевищують вигоду, що отримано від міжнародної спеціалізації, транспортна співпраця стає неефективною.

Транспортні витрати в Туркменістані складають суттєву величину у порівнянні з обсягом міжнародних поставок, останнім часом спостерігається підвищення питомої ваги транспортування в цінах на сировину і готову продукцію.

За обсягом всіх вантажів, що перевозяться в країні, серед всіх видів перше місце займає автомобільний транспорт, друге - залізничний. Велике зростання перевезень автомобільним транспортом в Туркменістані призводить до скорочення перевезень іншими видами транспорту, особливо залізничного і внутрішнього водного. Це пояснюється в тому числі меншим розвиненням їх мереж та неможливістю забезпечити доставку продукції від «дверей до дверей». Диверсифікація попиту, фрагментація виробництва, збільшення номенклатури товару в сукупності сприяють зростанню ролі автомобільних перевезень в країні. Залізницею в основному перевозяться масові і насипні вантажі. На такі вантажі припадає 80 % всіх залізничних перевезень, в яких продукція сільського подарська складає приблизно 17 %.

Всі ці обставини дозволяють зробити висновок про важливість подальшого розвитку автомобільного транспорту Туркменістану і віднести його пріоритетних галузей економіки країни.

Останнім часом відмічається, що в країні парк легкових автомобілів чисельно зростає, але спостерігається дуже велика кількість марок автомобілів різних виробників. Ця тенденція зберігається практично 10 останніх років. З економічної точки зору автомобільний транспорт забезпечує найбільшу частину ринку транспортування, особливо на невеликих відстанях став монополістом в перевезеннях. Він також приймає участь в транспортуванні фактично в усіх галузях господарства Туркменістану.

Статистика показує, що в основному парк легкових автомобілів країни це автомобілі «Toyota». Їх в загальному числі серед усіх легкових автомобілів налічує 43 %.

Розподіл легкових автомобілів Toyota в Туркменістані за моделями показує, що 45 % займають моделі Camry (рис. 1.15).

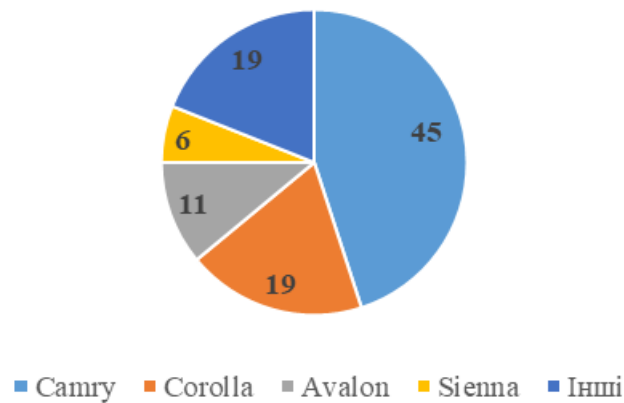


Рис. 1.15. Розподіл легкових автомобілів в Туркменістані

Декілька років тому Туркменістан закупив у Татарстані 1492 вантажних автомобіля та спеціальну техніку марки «КамАЗ». Також передбачено закупівля запасних частин до цих транспортних засобів на суму \$125 млн. Відповідні контракти підписано між міністерством країни і акціонерним товариством "KAMAZ FTC Corp.LLP". Передбачається широке використання цієї техніки практично в усіх галузях економіки країни.

На сьогодні парк автомобілів КамАЗ різних марок налічує 8,85 тис. одиниць. Вони потребують технічного обслуговування та ремонту, для чого в Ашхабаді створено і працюють торговий та навчально-сервісний центр «КамАЗ».

Також продовжується збільшення кількості автомобілів Toyota. Декілька років тому було придбано 530 легкових автомобілів-таксі Toyota Corolla, що поповнили парк агентства "Туркменавтоулаглари". Автомобілі зараз працюють в Ашхабаді, їх обладнано електронними планшетами з системами GPS та безготівкової оплати проїзду, вони відповідають всім сучасним світовим стандартам безпеки та екологічності.

Треба зазначити, що власна автомобільна промисловість країни потребує уваги уряду. В 2011 році в ході Туркмено-Узбецького економічного форуму АТ «Узавтосан оат» і ВАТ «Туркменістан-Моторс» уклали Меморандум про запуск виробництва сільськогосподарської, автомобільної та причіпної техніки на підприємствах Туркменістану. Надалі плануюся укласти цілий ряд угод для подальшої співпраці в автомобільній галузі. Крім того, уряд Туркменістану планує почати виробництво транспортних засобів і комплекти запасних частин

до них. Спочатку це можливо буде сільськогосподарська техніка і причепів до неї. Планується підприємством «Туркменістан-Моторс» виробити до 10 тис. одиниць вказаної техніки.

1.3. Кліматичні умови Туркменістану

Найспекотнішою країною Центральної Азії можна вважати Туркменістан. Територія країни в основному має рівнинний характер і вкрита пустелями. Внаслідок цього переважає посушливий континентальний клімат. Відносно м'якша погода панує в гірських районах країни та на узбережжі Каспію. Найнижчі зареєструвані температури сягають -32°C взимку в пустельних районах, максимальні влітку тут же до $+50^{\circ}\text{C}$. Навіть влітку стовпчик термометра в пустелі може опускатися до $+14\dots 18^{\circ}\text{C}$ вночі, а добові коливання температури сягати 30°C .

Опади в Туркменістані нечасті, на рік випадає в середньому 80 мм і лише у гірських районах реєструється позначка 300-400 мм. В основному опади мають місце з грудня по березень, в решту часу погода ясна та безхмарна.

1.3.1. Клімат країни по сезонах року

Весна в Туркменістані – найкомфортніший час. У березні температура повітря вдень у середньому сягає $+15^{\circ}\text{C}$, у квітні до $+22^{\circ}\text{C}$, а у травні встановлюється вже літня погода до $+32^{\circ}\text{C}$. При цьому навіть у квітні періодично бувають стрибки, коли температура вдень підвищується до $+40^{\circ}\text{C}$.

Літо в Туркменістані не відповідає календарному – починається у травні та закінчується у вересні. Літо дуже спекотне та посушливе. Вдень температура зазвичай тримається на позначці $+40\dots 45^{\circ}\text{C}$, і тому в цей час вулиці міст стають пустельними. Клімат у Туркменістані такий, що світлофори покриті хромованою фарбою, тому що чорний пластик просто плавиться від спеки, і дуже часто у містах можна побачити величезні термометри. Відносно комфортно влітку лише у гірських районах Туркменістану чи березі Каспійського моря.

Осінь у Туркменістані триває з жовтня до листопада. У жовтні денні температури тримаються на позначці $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$, а листопаді $+14\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Зима у Туркменістані досить м'яка – температура тримається на позначці $+8...9\text{ }^{\circ}\text{C}$, проте бувають сильні заморозки до $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Саме на цей період припадає переважна більшість опадів.

Рельєф країни рівнинний, проте є і гори і западини. Північ, центр та північний захід належать пустельним плато з локальними западинами. А з південно-західного та східного кордонів Туркменістан обіймають гірські хребти. На півдні гори переходять у плоскогір'я. Це все формує континентальний клімат з посухами. Температурна амплітуда коливається у діапазоні $-30...+50\text{ }^{\circ}\text{C}$. На півночі та сході на рік реєструється 80 мм опадів, у гірських регіонах до 500 мм. Це зумовлює наявність річок у горах і утворення пустель на рівнинах. Сезоном дощів прийнято вважати період із грудня до березня.

1.3.2. Клімат країни по місяцях року

В січні середньодобова температура повітря в країні знаходиться в межах $+1,6...+8,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Як правило реєструється один дощовий (або сніговий) день, на який припадає 8,2 мм опадів. Вологість повітря в січні складає 37...52 відсотків. Швидкість вітру невелика, до 27 м/с. Вода в Каспійському морі має температуру в межах $+9...+10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Спостереження показують, що в лютому так само, як у січні, реєструється один-два дні опадів., але дощ (як правило зі снігом) більш тривалий та інтенсивний. Вологість повітря піднімається до 73 %, середня швидкість вітру знужується у порівнянні з січнем до 6 м/с. Температура води в Каспійському морі падає до $+8...+9\text{ }^{\circ}\text{C}$. Середня температура повітря вдень має позначку $+8,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, вночі $+1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Місяць березень характеризується збільшенням сонячних днів, похмурі дні практично відсутні: або яскраве сонце, або дощ. В березні реєструється в середньому 22,4 мм опадів, швидкість вітру складає 2-7 м/с. Денна температура

повітря має середню позначку $+15,3^{\circ}\text{C}$, нічна $+7,9^{\circ}\text{C}$. Температура води в Каспійському морі складає $+9\dots+10^{\circ}\text{C}$.

Квітень характеризується одим дощовим днем, всі інші сонячні. За місяць випадає приблизно 17,9 мм опадів. Вологість повітря невелика і знаходиться в межах 29...53 %. Максимальна швидкість вітру досягає 8 м/с, температура повітря вдень встановлюється на $+23,2^{\circ}\text{C}$, вночі $+13,8^{\circ}\text{C}$. Температура води у морі підвищується до $+11\dots+13^{\circ}\text{C}$.

В травні вдень температура повітря зростає до $+30,6^{\circ}\text{C}$ вдень, вночі середня температура складає $+20,1^{\circ}\text{C}$. Морська вода прогрівається до $+18^{\circ}\text{C}$. Дощова погода буває кілька днів по кілька годин, за цей час реєструється до 15,1 мм опадів. Вологість повітря складає 17...20 %, швидкість вітру в середньому дорівнює 35 м/с. Атмосферний тиск реєструється на позначці 744 мм рт. ст.

В червні максимальна довжина світлового дня складає 14,6...14,8 годин. Середньодобова температура повітря змінюється в межах $+23,6\dots+34,6^{\circ}\text{C}$. Вода в морі прогрівається до $+22\dots+23^{\circ}\text{C}$. Кількість опадів знижується, за місяць реєструється 5,7 мм опадів. Швидкість вітру знаходиться в межах 3...5 м/с, вологість повітря 8...18 %.

Липень характеризується денною температура повітря до $+36^{\circ}\text{C}$, а вночі термометр показує в середньому $+24,9^{\circ}\text{C}$. Каспійське море прогрівається до $+24\dots+26^{\circ}\text{C}$. Опадів практично немає, якщо іде дощ, то його тривалість не більше півгодини. Вологість повітря зєєструється в межах 8...11 %, швидкість вітру до 2 м/с.

Серпень характеризується ще більшими температурами повітря $+22,3\dots+34,6^{\circ}\text{C}$ та їх коливаннями. Сонце світить постійно і практично не заходить. Опади відсутні, вологість повітря до 10 %, атмосферний тиск в межах 745-750 мм рт. ст., швидкість вітру до 4 м/с, температура води в морі прогрівається до $+25\dots+28^{\circ}\text{C}$.

У вересні опадів, як і в серпні, не спостерігається. Вологість повітря тримається до 12 %. Швидкість вітру практично не міняється і знаходиться в межах 4...5 м/с. Атмосферний тиск залишається без змін. Температура повітря

вдень незначно зменшується до $+30,6^{\circ}\text{C}$, а вночі опускається до $+18,3^{\circ}\text{C}$. Вода у морі охолоджується до $+23^{\circ}\text{C}$.

В жовтні температура води в морі ще знижується і становить $+19\dots+22^{\circ}\text{C}$. Денна температура повітря встановлюється на позначці $21,6^{\circ}\text{C}$, а нічна на 12°C . За місяць випадає $3,7$ мм опадів, що приблизно відповідає двогодинному дощу. Середня швидкість вітру праутично незмінні і сягає 6 м/с.

Листопад в Туркменістані характеризується відносно різким зниженням температури, яка вдень не піднімається вище $+13,9^{\circ}\text{C}$, а вночі вище $+5,7^{\circ}\text{C}$. Також з'являються заморозки. Кількість опадів збільшується до 10 мм, підвищується вологість повітря, швидкість вітру в листопаді в середньому до 7 м/с.

В грудні випадає сніг, але він буває не часто, всього реєструється $59\dots78$ мм опадів. Вологість повітря невисока і становить 30% . Швидкість вітру невелика, до 5 м/с. Середня температура повітря вдень $+9^{\circ}\text{C}$, вночі не перевищує $+2,2^{\circ}\text{C}$. В пустельних районах в грудні температура повітря негативна, а температура води в Каспійському морі коливається в межах $+11\dots+13^{\circ}\text{C}$.

В Туркменістані літо сухе та спекотне, зима дуже холодна, суха, вітряна та характеризується в більшості днів хмарною погодою. Протягом року температура коливається від 1 до 35°C , вона рідко буває нижче -4°C в самий холодний місяць або вище 38°C в самий теплий (рис. 1.1.).

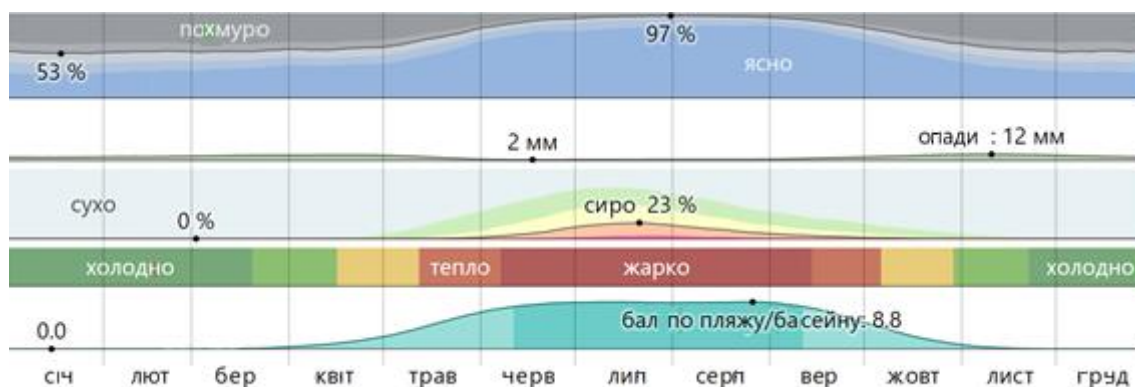


Рис. 1.1. Погода по місяцях

Спекотний сезон триває трохи більше 3 місяців, з 5.06. червня по 15.09, із максимальною середньодобовою температурою вище 29°C . Самий спекотний

місяць року в Туркменістані серпень (середній температурний максимум 34 °С і мінімум 23 °С (рис. 1.2.)).

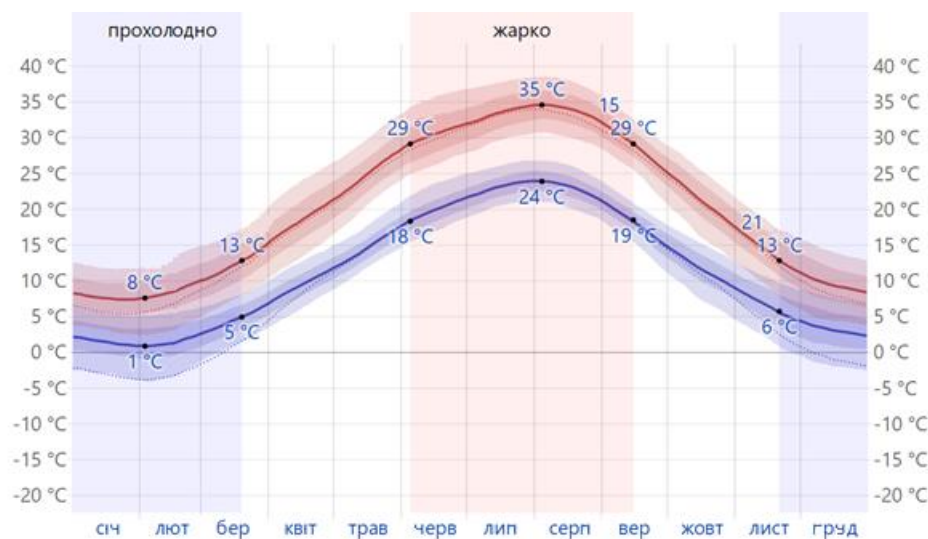


Рис. 1.2. Середня максимальна і мінімальна температури

Прохолодний сезон триває близько чотирьох місяців (з 21.11 до 19.03) з мінімальною середньодобовою температурою нижче 13 °С. Самий холодний місяць року в Туркменістані січень, коли середній температурний максимум дорівнює 1 °С і мінімум 8 °С.

На рис. 1.3. представлена характеристика середньогодинних температур в Туркменістані протягом року.

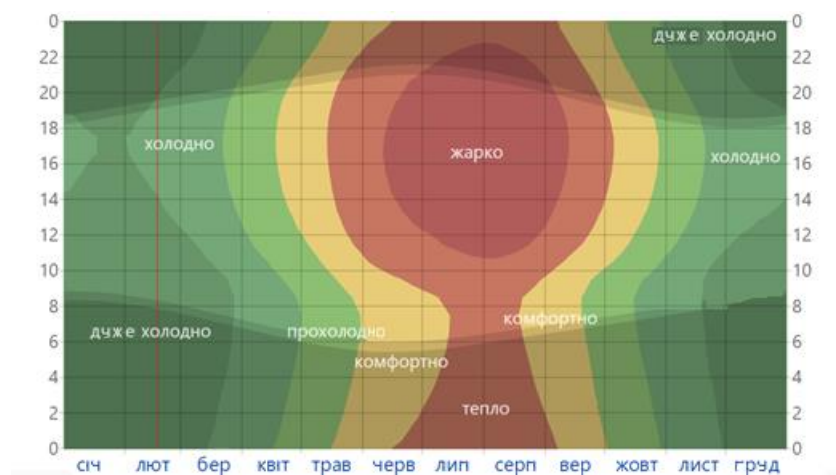


Рис. 1.4. Середньогодинна температура (по горизонтальній осі - день року; вертикальній - година дня; колір - середня температура для даної години та дня)

В Туркменістані середній відсоток хмарного неба зазнає коливань протягом року. Ясні дні починаються приблизно 22 травня і тривають 4,7 місяця до 13 жовтня приблизно. Найяскравіший місяцем є серпень, під час якого небо в

основному ясне, переважно ясне або має мінливу хмарність 97 % часу. Хмарна частина року починається ориєнтовно 13 жовтня і триває 7,3 місяці, закінчується 22 травня приблизно. Самий хмурий місяць в Туркменістані січень, коли небо в середньому похмуре або переважно хмарне 46 % часу (рис. 1.5.).

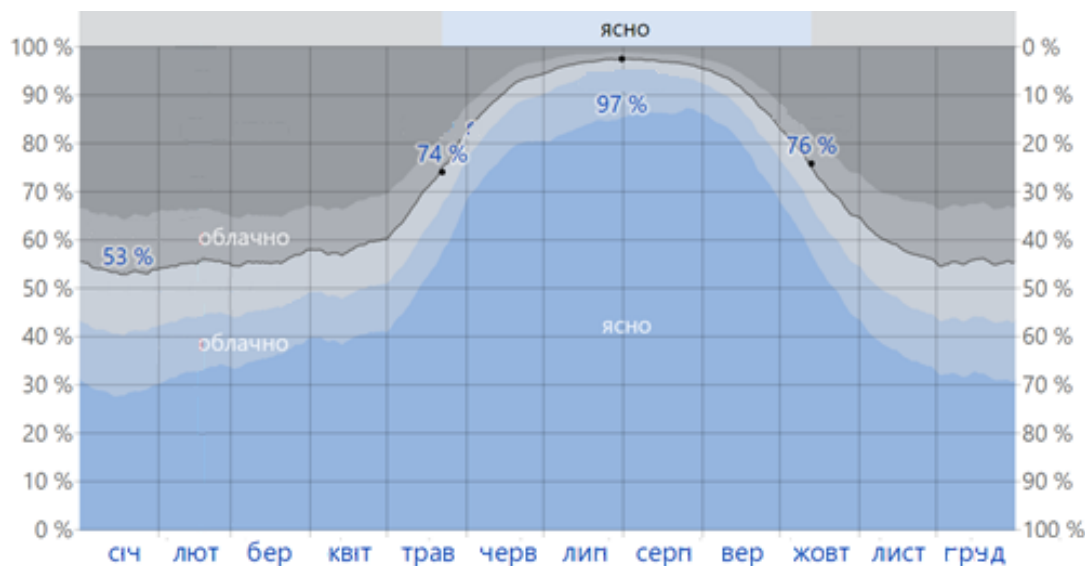


Рис. 1.5. Тривалість кожного діапазону хмарності

Країна не зазнає значних сезонних змін у частоті вологих днів (коли випадає понад 1 мм опадів). Частота коливається в діапазоні 1...10 % із середнім значенням 6 % (рис. 1.6.).

До вологих відносяться дні, в які спостерігаються опади. Місяць із максимальною кількістю днів дощу – листопад, середня кількість в 2,8 дня. При цьому найбільш поширена форма опадів протягом року – це лише дощ, максимальна ймовірність якого в 10 % реєструється 10 листопада.

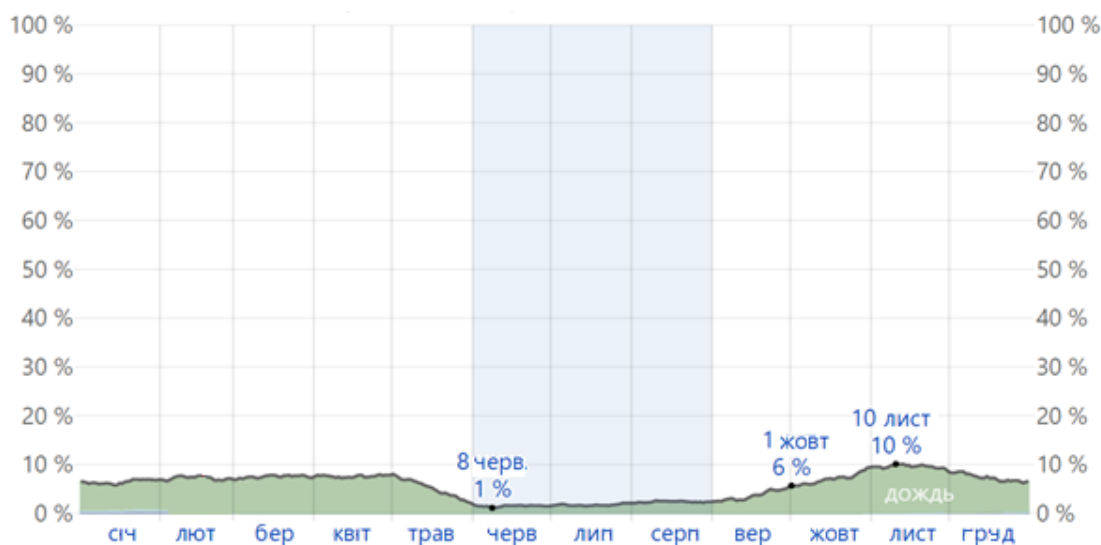


Рис. 1.6. Добова ймовірність опадів

В країні спостерігаються сезонні коливання місячної кількості опадів (рис. 1.7.). Дощ відбувається протягом усього року, листопад - місяць найбільшої кількості опадів (середня кількістю 12 мм). Місяць із найменшою кількістю опадів червень, із середньою кількістю опадів 2 мм.

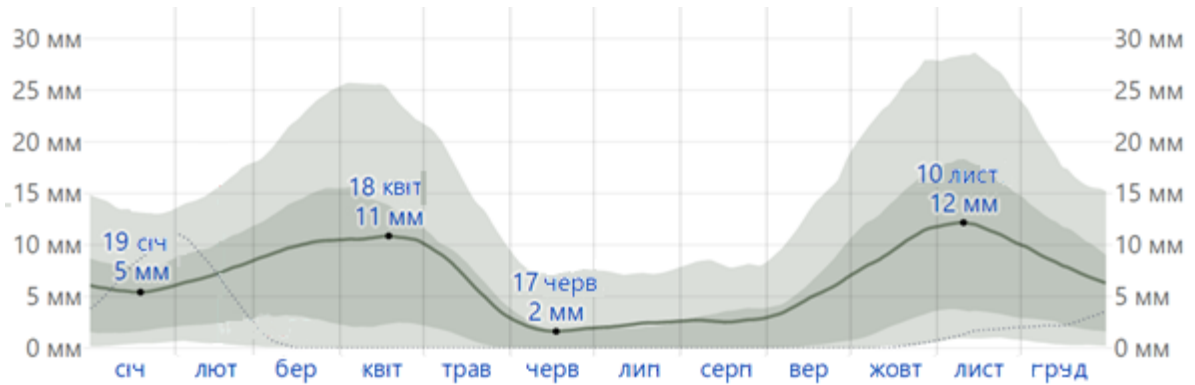


Рис. 1.7. Середньомісячна кількість дощу

Найраніший схід припадає на 5:58 14.06, а найпізніший на 8:50 5.01. Найраніший захід припадає на 18:02 8.12., а найпізніший на 21:01 28.06. (рис. 1.8.).

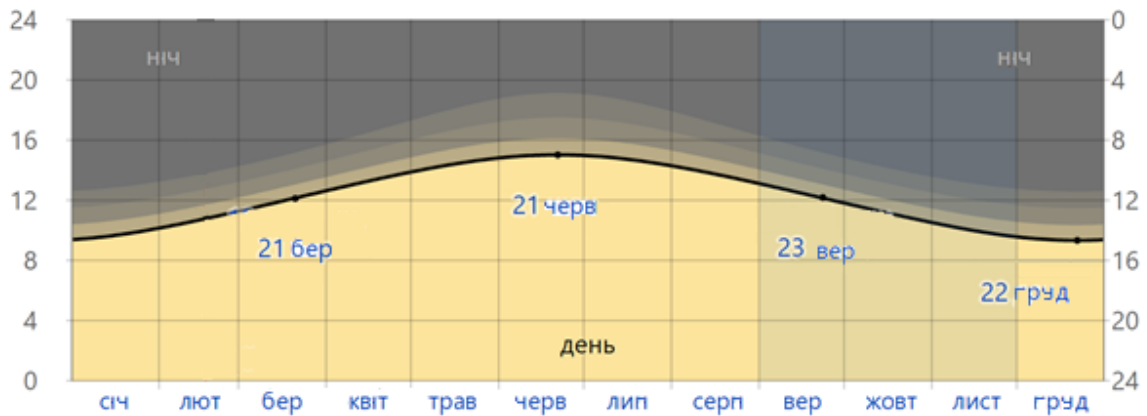


Рис. 1.8. Кількість годин, протягом яких спостерігається сонце (чорна лінія)

На водіїв транспортних засобів та обслуговуючий персонал впливає такий кліматичний показник, як точка роси. Вона задає рівень комфорту, оскільки від впливає на випаровування поту зі шкіри людини, яке охолоджує тіло. Відчуття більшої сухості створює нижча точка роси, а вища - більшої вологості. Точка роси змінюється повільніше за температуру повітря, тому, хоча вночі температура може знижуватися, сирий день зазвичай змінюється сирою ніччю.

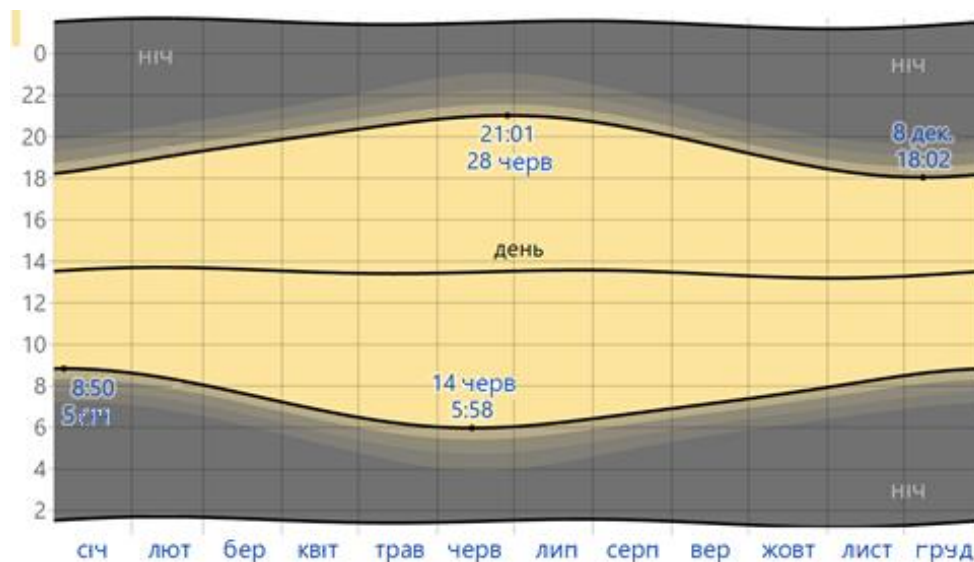


Рис. 1.8. Схід та захід сонця

У Туркменістані спостерігаються сезонні коливання вологості, що сприймається. Найсиріший період року триває 2,8 місяця, з 12 червня до 6 вересня. В цей період рівень комфортності характеризується як сирий, душний, важкий щонайменше 6 % часу. Місяць із найбільшою підвищеною вологістю за кількістю днів - липень, причому 6,5 дня умови сирі чи гірші за сирі. Найменш сирий день року 2 березня, коли вологості практично ніколи не спостерігалось.

Середній за годинами вітер (швидкість та напрямок) на великій площі на висоті 10 метрів над землею, що вимірюється в конкретному місці, залежить від самої місцевості, швидкість і напрям вітру різняться в ширших межах, ніж його середньогодинні параметри. Середня погодинна швидкість вітру зазнає сезонних коливань. Більш вітряна частина року спостерігається з 31 липня по 24 березня з середньою швидкістю вітру понад 17,1 км/год. Самий вітряний місяць року грудень із середньогодинною швидкістю вітру 19,1 км/год. Найменш вітряна пора року триває з 24 березня по 31 липня. Найменші вітри спостерігаються в травні з середньогодинною швидкістю 15,1 км/год (рис. 1.9.).

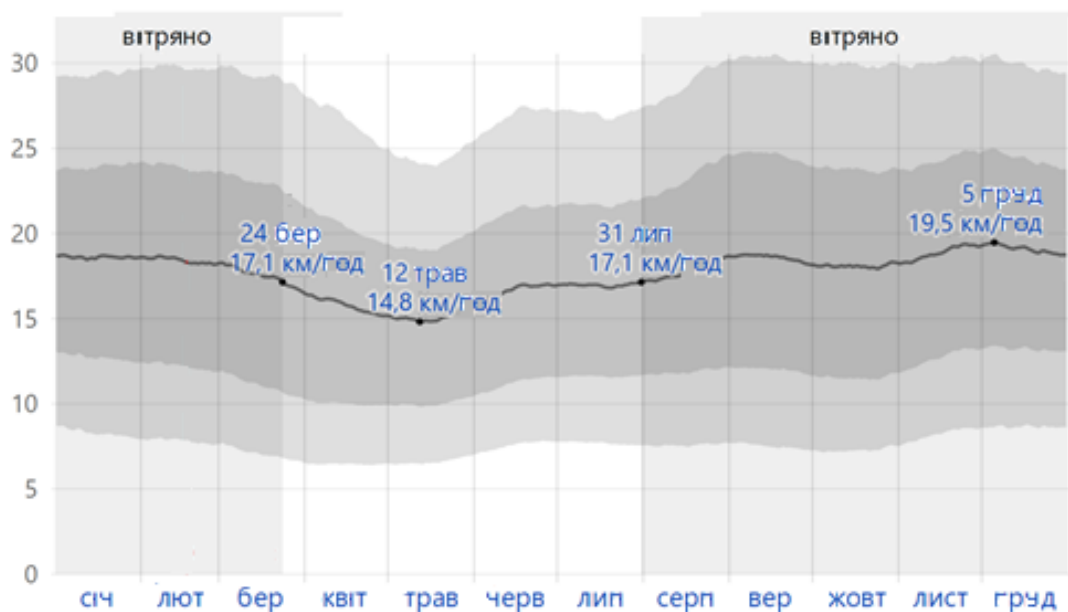


Рис. 1.10. Значення середньогодинної швидкості вітру (темно-сіра лінія)

Вітер найчастіше дме з півночі з 10 квітня до 23 серпня, при цьому максимальний відсоток (52 %) припадає на 2 липня. Вітер найчастіше дме зі сходу з 23 серпня до 10 квітня, при цьому максимальний відсоток (39 %) припадає на 1 січня (рис. 1.11.).

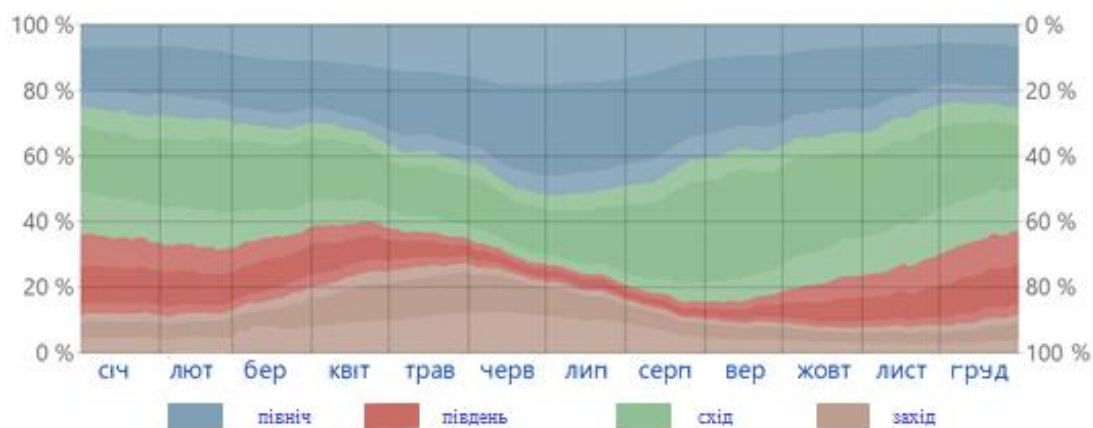


Рис. 1.11. Час (відсоток), коли середній напрямок вітру відповідає напрямкам (крім годин з середньою швидкістю менше за 1,6 км/год)

Денна енергія сонця, охоплює велику площу і має екстремальні сезонні коливання. Випромінювання складається з видимого світла та з ультрафіолетового. Найяскравіший період спостерігається протягом 3,4 місяців (7 травня ... 20 серпня), Середньодобова енергією, що припадає на 1 м² вища за 6,6 кВт·год (найяскравіший червень із середньою величиною енергії 7,7 кВт·год). Самий темний період відбувається протягом 3,4 місяців (з 1 листопада ... 13

лютого). При цьому середньодобовою енергією на 1 м^2 менша за $3,1 \text{ кВт}\cdot\text{год}$. Самий темний грудень із середнім значенням енергії $1,9 \text{ кВт}\cdot\text{год}$.

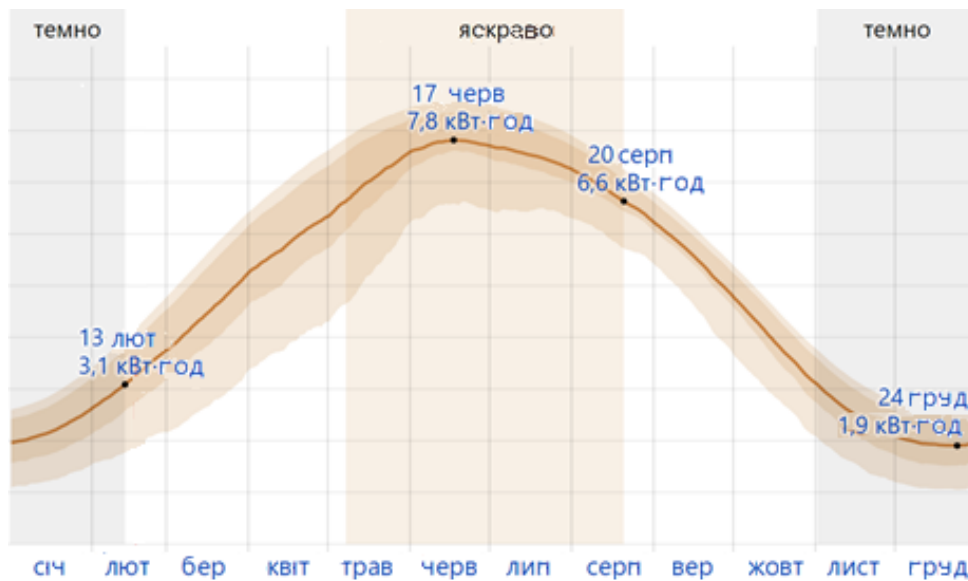


Рис. 1.12. Середньодобова падаюча сонячна енергія на 1 м^2 землі

Висновки до розділу 1:

1. В розділі проаналізовано показники клімату Туркменістану. Показано, що найнижчі температури в країні сягають $-32 \text{ }^{\circ}\text{C}$, а найвищі $+50 \text{ }^{\circ}\text{C}$. При цьому добові температурні коливання можуть сягати $30 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Встановлено, що в рік випадає в середньому 80 мм опадів, а в гірських районах вони можуть досягати позначки до 400 мм . Основним періодом опадів можна вважати час з грудня по березень, в інші місяці спостерігається сонячна погода.
2. Показано, що в країні дуже велика кількість автомобілів різних виробників та різних марок. А парк легкових автомобілів в основному має в своєму складі автомобілі «Тойота» (43%).

РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ШИН АВТОМОБІЛЯ В УМОВАХ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

2.1. Вплив температури навколишнього середовища на зчіпні властивості шин

Температура в плямі контакту шини з опорною поверхнею впливає на процес їх взаємодії. Це впливає на безпеку руху автомобіля і, перш за все, стосується гальмівного шляху.

Відомий тест шин сучасних брендів Bridgestone Turanza Gr-80, Continental Contipremiumcontact 2, KUMHO ecsta XT, Michelin Energy E3a, Nokian HAKKA V, Pirelli Dragon, Toyo Cf1 PROXES. Для порівняння на холодному асфальті використали також зимову нешиповану шину Michelin X-ice.

Температуру протектора контролювали електронним термометром. Мірилом зчіпних властивостей служив гальмівний шлях на сухому асфальті при різній його температурі, тому тест мав тривалий характер з липня по листопад. Тест проводили на одній і тій же ділянці дороги, автомобілем «Шкода-Октавія» (з ABS) керував один і той же водій, дані реєстрував оператор. За своїм станом асфальт був шорсткий, з високим коефіцієнтом зчеплення.

Гальмування виконувалось з 100 до 5 км/год, щоб виключити вплив похибок в роботі електроніки на малих швидкостях. Температурні умови мінялися безпосередньо в ході вимірів, тому проводилось перерахування отриманих результатів через показники двох комплектів шин порівняння (так званих референт-шин).

В результаті дійшли до висновку, що в загальному випадку гальмівний шлях залежить від зчіпних властивостей шин наступним чином: при низьких температурах на їх властивості впливає хімічний склад гумової суміші протектора. З пониженням температури шина погіршує свої зчіпні властивості. Щодо властивостей спортивних і високошвидкісних шин, в них спеціальні добавки підвищують зчіпні властивості при розігріванні на високій швидкості (цим пояснюється той факт, що в змаганнях формули-1 до старту шини болідів підтримують в гарячому (більш 100°C) стані за допомогою електроочолів.

Таким чином для експлуатації важливіс є факт, що із зростанням температури повітря і дороги гальмівний шлях звичайних шин збільшується.

2.1.1. Залежність гальмівного шляху від температури дорожнього покриття

Треба зазначити, що не всі шини змінюють свої експлуатаційні властивості однаково. Одна шина не може мати їх кращими в всьому експлуатаційному діапазоні температур. Наприклад, шини «Мішелін» краще себе поведуть в жарку погоду, а шини «Контіненталь» - при зниженні температури до +4°C.

Тому рекомендується для порівняння тести літніх шин не рекомендується проводити при температурі близькій до +10 °C. Також встановлено, що при температурі нижче +7 °C зчпні властивості шин погіршуються. Але, наприклад, у зимових «Michelin X-ice» спостерігається погіршення гальмівних властивостей навіть при -5 °C, вони мають набагато більший гальмівний шлях, не говорячи вже про плюсову температуру.

Встановлено, що влітку за високих температур різниця в гальмівних шляхах літніх і зимових шин складає 7-9 м. До того ж із зростанням температури з +4 °C до +11 °C гальмівний шлях зимових шин збільшується на 0,5 м.

Звертає на себе увагу ще важливий факт, що зимові шини, насамперед, нешиповані, діляться на дві групи:

- шини середньоєвропейського типу, орієнтовані на асфальтові дороги без снігу. У них твердість гуми по Шору складає 58-65 од.;
- скандінавський тип шин, створений для засніжених і обмерзлих доріг (їх твердість 50-55 од.);

Як правило, кожен виробник шин має дві різні моделі нешипованих покришок. Шина першої групи повинна гальмувати на асфальті набагато краще, але помітно програє шині другої групи на снігу і льоду.

При плюсовій температурі, близькій до нуля, зчпні властивості літніх шин залишаються досить високими. При заміні літніх шин на зимові треба пам'ятати, що на чистому асфальті зимові шини завжди гальмують гірше, тобто чим краще вони поведуться на снігу і льоду, тим менш чіпкі на асфальті.

І ще одна особливість чистого асфальту. На морозі нижче -5°C він, особливо гладкий, вельми підступний: при гальмуванні миттєво в плямі контакту утворюється волога, а її тонкий шар на морозі тут же перетворюється на крижану кірку. Особливо важко в даному випадку доведеться гальмувати на літніх шинах. Таким чином, при настанні морозів настійно рекомендується змінити шини на зимові, навіть якщо дороги абсолютно чисті від снігу і льоду. На дорогах з шорстким асфальтом подібний ефект виражений менше.

І нарешті, можна стверджувати, зчеплення шини з дорогою залежать не тільки від характеру покриття, але і від його температури. Зимові шини на сухому асфальті гальмують істотно гірше літніх, при гальмуванні з 100 до 5 км/год гальмівний шлях змінюється на 7-9 м. Тому навесні не варто затягувати з перевзуванням, а восени - не поспішати переходити на зимові шини.

Також треба пом'ятати, що одні літні шини краще поведуться під час гальмування за високих температур, інші - в прохолодну погоду. Можна вважати, що кращі гальмівні властивості у більшості літніх шин при температурі, близькій до $+10^{\circ}\text{C}$.

Шини також не можна зберігати на сонці. В складі сучасної гуми є спеціальні добавки, які уповільнюють її старіння. Ультрафіолетовий спектр у сонячному світлі є особливо активним у північних широтах планети, до яких можна віднести Туркменістан.

Вважається, що гума боїться ультрафіолетових променів, які є складовою сонячного світла. Ультрафіолет руйнує гуму, її поверхневий шар може розсихатися і покриватися дрібними тріщинами (рис. 2.1.). Про це треба пом'ятати не тільки під час міжсезонного зберігання шин.

Дрібні тріщини верхнього шару гуми - далеко не завжди наслідок інтенсивного опромінення шини сонячним світлом. Так навряд чи сонце могло довго висвітлювати дно канавок протектора.

Для повного розуміння картини дії сонячного світла достатньо подивіться на гумові вироби старих автомобілів. Також слід враховувати, що гуму старить не

тільки ультрафіолет, а й озон, що міститься в повітрі, і хімічно активні опади, типові для великих міст.



Рис. 2.1. Руїнування шин під дією сонячних променів

Сучасна шина автомобіля є складною багатошаровою конструкцією (рис. 2.2.).



Рис. 2.2. Сучасна автомобільна шина

Звичайно, тріщини на гумі небезпечні в експлуатації і можуть привести до катастрофічних наслідків із-за розшарування, різької втрати повітря тощо.

Сучасні дорогі шини сонця бояться меншою мірою, але переконуватися в цьому на практиці не варто, захист підручними засобами практикується у відносно спекотніших країнах (рис. 2.3.).



Рис. 2.3. Захист шин в спекотних країнах

В Китаї так прийнято захищати колеса від сечі собак, які мітять на них.

Гумові суміші, з яких виготовляють сучасні шини, менш схильні до впливу ультрафіолету сонячного світла, але в тривалій експлуатації спостерігається поява дрібних тріщин на протекторі і навіть на боковинах старих шин, що впливає на їх експлуатаційні характеристики.

Таким чином, особливо при паркуванні на тривалий термін дуже важливо влітку ставити автомобіль в тінь.

Нарешті, значною мірою захистити боковини шин від впливу природних факторів допоможе їх фарбування в білий колір. Перед тим як залишити автомобіль на тривалу стоянку, його краще накривати чохлом, а ідеальним варіантом можна вважати крыту стоянку, що добре провітрюється.

Руйнівний вплив сонячного світла на зимові шини більший, в їх складі міститься набагато більший відсоток натуральних речовин (каучуку, олій та ін.), і страждають вони від сонця більше, з цієї причини зимові шини також небажано нагрівати до температур вище за 50 °С.

В експлуатації обов'язково необхідно враховувати особливості сезонного накачування шин. Параметри тиску повинні бути ідентичними і в холодну, і в гарячу пору. Для цього необхідно враховувати зміну тиску в шинах при перепаді температур. Так, якщо автомобіль виїхав, наприклад, з зони ТО, то зміна тиску повітря в шині відбувається через 1-2 години.

Середня величина падіння тиску становить 0,1 бар на кожних 8 °С зниження температури. Таким чином, при зниженні температури шини на 25 градусів тиск знизиться на 0,08 атм.

Важливо також враховувати, що при накачуванні в теплому приміщенні обов'язково необхідно збільшити тиск відносно норми та перевірити стан коліс через годину-півтори після виїзду на вулицю.

Обов'язково при виборі оптимального тиску повітря в шинах автомобіля треба брати до уваги:

- вказану виробником маса автомобіля з урахуванням наявного завантаження;
- діаметр та габарити дисків;
- індекс швидкості шин;
- наявність шипів.

При цьому можливі відхилення від рекомендованого тиску: якщо шини шиповані, то тиск краще збільшити на 0,2-0,5 бара, але не допускати перевищення показника max-pressure, зазначеного на шині. Справа в тому, що шипована шина взаємодіє зі льодом на шипах, і сила тертя тим більше, чим більше навантаження на 1 шип. Підвищуючи тиск, зменшується площа контакту, менше шипів починає стикатися з дорогою і відповідно вага на кожен шип стає більшою і він ефективніше взаємодіє з льодом.

При установці коліс з більшою шириною слід уникати заниження тиску. Ігнорування такого правила призводить до деформації дисків, втрати повноцінного контролю за керуванням автомобіля, нерівномірного зношування протектора.

Для вибору оптимальних показників тиску в зимовий період з метою зниження зношення шин і зменшення витрати палива рекомендується:

- ставити шини, відповідну критеріям якості від надійних виробників;
- дотримуватись параметрів тиску в шинах, рекомендованих виробником;
- стежити за рівномірним тиском по осях, уникати різних показників;
- періодично перевіряти тиск при зміні температури повітря.

2.2. Особливості нагріву шин при експлуатації автомобіля

Шини автомобіля котяться під навантаженням. При цьому відбувається їх нагрівання в основному в результаті тертя в шарах шини. Механічне та молекулярне тертя між структурними елементами шини перетворюється на теплову енергію. Також в процесі тертя о дорожнє покриття виділяється тепло та відбувається зношування протектора. Температура в різних точках шини визначається на основі балансу між кількістю тепла, створюваного в цій точці в кожен одиницю часу, та його відведенням. Якщо розділити шину на сектори трохи більші, ніж сектор, що охоплює пляму контакту шини з опорною поверхнею, можна побачити, що тепло виділяється у кожному з них. Це відбувається циклічно лише у невеликий проміжок часу, коли сектор наближається та проходить пляму контакту з дорогою. Потім кожен віддає навколишньому повітрю до нового наближення до плями контакту з дорогою. В місцях профілю шини, де товщі гума і значніша деформація, виділяється більше тепла. Температуру в цій точці шини додає протектор у плечовій зоні шини. В процесі експлуатації шини рідко досягають дуже високих температур. Це може відбутись під час руху на відносно великих швидкостях шини, яка має знижений тиск повітря.

На розподіл температур в шині автомобіля, що рухається, впливає температура навколишнього повітря, вітер та навантаження на шину. Практика показує, що для номінального нормального навантаження за відсутності обдування шини повітрям та температурі навколишнього середовища 25 °С. спостерігається наступне:

- при тому самому тиску повітря зменшення навантаження на колесо на 20 % значно знижує температурний режим шини;
- зниження температури навколишнього повітря на 20 °С незначно зменшує температуру повітря в шині;
- зменшення навантаження більше впливає робочу температуру шини, ніж швидкість руху колеса;

- обдув шини вітром тим більше впливає на зменшення її температури, чим більше вона навантажена.
- чим більше шарів корду має покриття, тим вище температура шини за тієї ж швидкості кочення шини.

Таким чином, з підвищенням температури шини все більша кількість тепла розсіюється у зовнішньому середовищі. Після певного часу руху колеса з постійною швидкістю шина набуває такого розподілу температури, при якому встановлюється рівновага між припливом тепла та розсіюванням його у зовнішньому середовищі. Найбільш висока температура при цьому спостерігається зазвичай у зоні брекера посередині бігової доріжки та у плечових зонах шини. Температура впливає на опір коченню і термін служби шини. Підвищення температури шини призводить до суттєвого зменшення гістерезисних втрат у ній. Це є позитивним чинником з погляду зменшення опору руху.

Коефіцієнт опору коченню колеса зменшується зі збільшенням температури шини, тим інтенсивніше, чим більша швидкість автомобіля. Підвищення температури призводить до зменшення міцності гуми та корду. При підвищенні температури від нуля до 100 °C міцність капронового корду знижується приблизно на 20 %, а міцність гуми та зв'язок її з кордом – приблизно 2 рази. Тому вибору оптимальної температури, що забезпечує малий опір руху колеса та високий термін служби шини, необхідно приділяти серйозну увагу. Температура вважається небезпечною, коли при ній відбувається процес вулканізації та девулканізації гуми, тобто різка зміна механічних якостей гуми та корду. У шині, що котиться, допускається температура 100 °C. Температура від 100 до 120 °C називається критичною, а вище за 120 °C - небезпечною, оскільки може призвести до швидкого руйнування шини. Починаючи від критичної температури, можливе пошкодження шини, особливо якщо температура триматиметься тривалий час. При підвищених температурах з'являються явища втоми, які зумовлені появою та розвитком на поверхні ниток капронового корду мікрodefektів. Зменшення

міцності гуми та корду при підвищенні температури призводить до відшарування протектора, розшарування та розриву каркасу в місцях з найбільшою температурою. Тому не можна допускати нагрівання шини вище за 100 °С.

Щоб уберегти шини від впливу сонячної радіації, необхідно дотримуватись певних правил. Чим вище температура навколишнього середовища, тим більше нагрівається шина під час тривалої стоянки а в подальшому і під час руху швидше виходить на режими підвищених температур, що більш характерно для міських умов руху. Важливо не залишати автомобіль на тривалу стоянку під дією прямих сонячних променів (рис.2.4.).

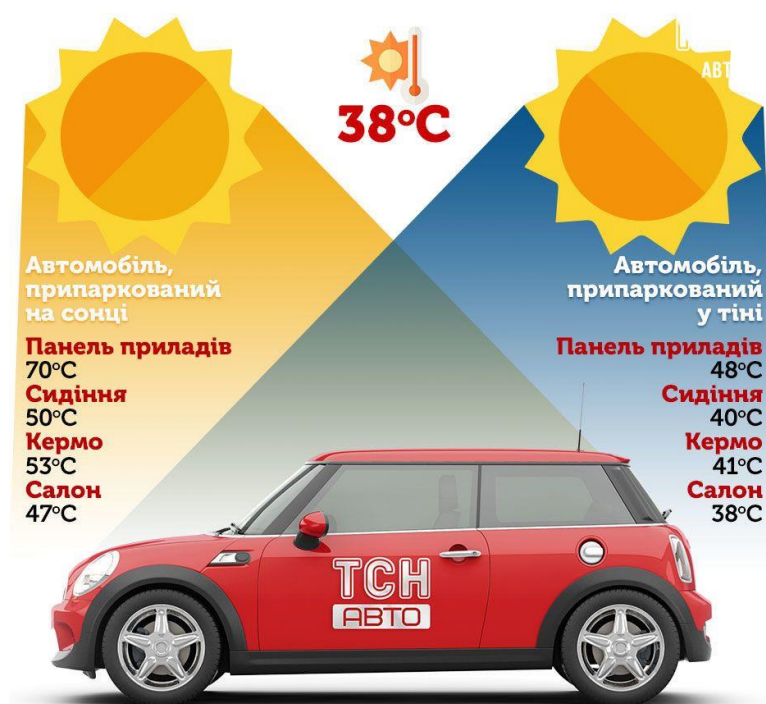


Рис. 2.4. Тривала стоянка під захистом від сонячних променів

Автомобіль, що залишається надовго на яскравому сонці, бажано періодично переставляти, щоб шини, і автомобіль в цілому, не нагрівалися до критичних температурних позначок. Важливо при цьому використовувати чохли, екрани, відбивачі світла, інші захисні засоби. Вони повинні легко пропускати повітря (дихати), але заважати проході сонячних променів.

Більше страждають від сонячного світла зимові шини, оскільки в їх складі міститься більший відсоток натуральних речовин (олії, каучук тощо). Особливо з цієї причини зимові шини небажано нагрівати вище 50 °С.

Слід враховувати особливості сезонного накачування шин. Тиск в шині повинен бути однаковим як в холодну, і в теплу пору року. Показники тиску змінюються при температурних змінах. Якщо автомобіль виїхав із теплого приміщення (зони обслуговування, ремонту, діагностики тощо), то максимум через дві години відбудеться падіння тиску повітря в шині.

Умовно можна вважати, що середня величина зменшення тиску дорівнює 0,1 бар на кожних 7-8 °С зниження температури. Це особливість повітря змінювати тиск при зміні температури в замкненому об'ємі. Тому, при зниженні температури повітря на 25 °С тиск знизиться приблизно на 0,08 атм.

2.3. Головні чинники, що впливають на вибір тиску повітря в шинах

При виборі оптимального тиску повітря в шинах автомобіля треба брати до уваги:

- вказану виробником масу автомобіля з урахуванням завантаження;
- розмір дисків коліс;
- індекс швидкості шин;
- наявність (відсутність) шипів;

Також треба враховувати відхилення від рекомендованого виробником значення тиску у випадках, якщо шини шиповані, то тиск краще збільшити на 0,2-0,5 бара, але при цьому не допускати перевищення показника max-pressure. Справа в тому, що шипована шина взаємодіє зі льодом на шипах, при цьому сила тертя більша, чим більше навантаження на шип. З підвищенням тиску зменшується площа контакту, менше шипів торкається опори і відповідно вага на кожен шип збільшується, він глибше входить в лід.

При установці на автомобіль коліс з більшою шириною слід уникати зниження тиску. Ігнорування такого правила призводить до деформації дисків, втрати керованості автомобіля, нерівномірного зношування протектора.

Для вибору оптимальних показників тиску в зимовий період з метою зниження зношення шин і зменшення витрати палива рекомендується:

- ставити шини необхідної якості від надійних виробників;
- дотримуватись заводом-виробником показників тиску в шинах;
- стежити за рівномірним тиском по осях, при необхідності вчасно виконати коригування, уникати різних показників, періодично робити перевірку тиску при зміні температури повітря.

2.4. Сезонне зберігання шин та дисків

В умовах клімату Туркменістану бажано використовувати сезонні шини. Тому при черговій заміні шин виникає необхідність зберігання комплекту, що на даний момент не використовується.

Перш за все шину необхідно підготувати до тривалого сезонного зберігання. Необхідно звільнити протектор від дрібних камінчиків. Незалежно від того, як зберігатись шина буде з диском або без нього, колесо необхідно очистити від пилу і бруду, вимити та просушити. Після цього треба змастити шину і диск. При зберіганні рекомендується покрити протектор спеціальної консервуючим складом, а при зберіганні з диском нанести консервуючу речовину ще і диск, кріпильні болти, різьблення шпильок.

Далі рекомендується на шині зробити позначку про місце встановлення даного колеса. Це дозволить в майбутньому встановити його на місце, де воно стояло. Після цього необхідно приблизно наполовину зменшити тиск повітря в шині.

Треба визначитись, як будуть зберігатись шини: з диском або без. При наявності двох комплектів дисків частіше приймається рішення зберігати колесо в зборі, а не окремо шину і диск. Якщо колесо зберігається в зборі, можна в подальшому колесо не балансувати.

В практиці існують декілька способів зберігання шин. Способи на гаках і в стопці підходять для зберігання шин з дисками. Зберігати шини без дисків слід у вертикальному положенні. При цьому бажано раз на місяць прокручувати кожне колесо, щоб зменшити вплив на одне і те ж місце. Для зберігання шин без дисків рекомендується використовувати спеціальні стелажі або полки.

При цьому повинно бути забезпечено наступні умови зберігання:

- приміщення повинно бути з хорошою вентиляцією, темним і сухим, вологість повітря мінімальною;
- треба забезпечити повну відсутність прямих сонячних променів;
- температура повітря від 15 до 25 °C;
- правильне положення шини;

Наявність спеціального приміщення дозволить найкращим способом вирішити проблему з сезонним зберіганням шин. Тут можна використовувати будь-який із способів правильного зберігання, у вертикальному або горизонтальному положенні. Бажано знайти місце для стелажа, полиць або установки гаків, на яких зможуть перебувати шини з дисками.

При здачі шини на зберігання проводять:

- огляд на наявність дефектів;
- вимір залишкової глибини протектора;
- маркування спеціальними стікерами;
- прийом шин на зберігання на підставі акту прийому-передачі.

Зберігаються шини в спеціально відведеному для цього приміщенні без доступу сонячного світла і різких коливань температури. Перед розміщенням на зберігання рекомендовано очистити поверхню шин від забруднень сухою тканиною або м'якою щіткою, при цьому слід уникати використання розчинників, аерозольних засобів для чищення чи інших хімічних речовин, здатних пошкодити або змінити поверхневий шар гуми шин. Категорично не рекомендується очищувати шини за допомогою мийки високого

тиску, оскільки це може призвести до фізичного пошкодження шин (розривів та мікротріщин гумового шару). Шини слід зберігати в чистому, провітрюваному приміщенні за температури від -30°C до $+30^{\circ}\text{C}$, при цьому оптимальною температурою є $+15^{\circ}\text{C}$.

Слід виключити потрапляння прямих сонячних променів, наявність високої вологості й конденсату, а також вплив атмосферних явищ у вигляді дощу, снігу тощо, уникати тривалого зберігання шин у пластикових пакетах, які блокують циркуляцію повітря, оскільки це прискорює процес старіння гуми та посилює корозію сталевих шипів. Пакети надаються для транспортування, не варто використовувати їх понад 14 днів.

Слід оберегати шини від впливу будь-яких джерел тепла. Також виключити перебування шин у безпосередній близькості до обладнання, яке в процесі роботи виділяє іскри та електричні розряди, а також будь-яких джерел озону (трансформатори, електродвигуни та подібне обладнання). Не допускається зберігання шин поблизу будь-яких паливно-мастильних матеріалів, таких як масла, розчинники та інші продукти переробки нафти, що впливають на властивості гумових матеріалів.

Шини спортивного сегмента (рис. 2.5.) містять високоякісні гумові суміші, що забезпечують максимальне зчеплення на високих швидкостях.

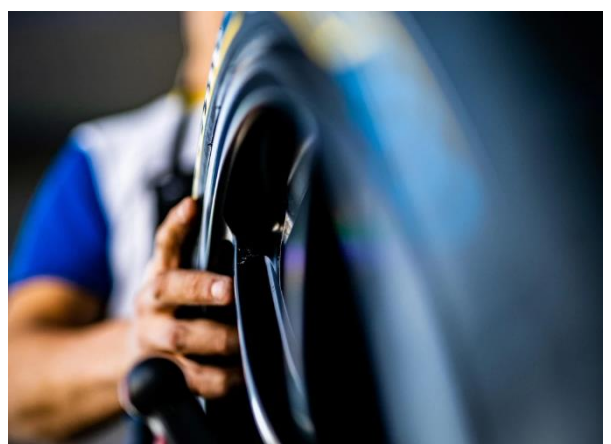


Рис. 2.5. Шини, що потребують особливої уваги

Такі шини можуть бути чутливими до низьких температур, тому зі зниженням температури їхня пластичність знижується.

Тому, на додачу до дотримання стандартних правил зберігання, такі шини потребують особливо дбайливого поводження з ними в умовах низьких температур: слід з особливою обережністю підійти до транспортування (розвантаження/навантаження, переміщення всередині складу) та зберігання за температури нижче -10°C . Шини не можна кидати, стискати, піддавати впливу різких навантажень, внаслідок яких шини можуть отримати пошкодження у вигляді тріщин на поверхні гуми, з якими подальша експлуатація буде неможлива.

Висновки до розділу 2:

1. Проаналізовано особливості експлуатації шин автомобіля в умовах високих температур, їх вплив на зчіпні властивості шин, зміну **гальмівного шляху автомобіля від температури дорожнього покриття. Встановлено** головні чинники, що впливають на вибір тиску повітря в шинах.
2. Наведено основні правила сезонного зберігання автомобільних шин та дисків, порядок їх приймання та вимоги до приміщень для зберігання.

РОЗДІЛ 3. КОРЕГУВАННЯ ПРОБІГУ ШИН ДЛЯ РОБОТИ В КЛІМАТИЧНИХ УМОВАХ ТУРКМЕНИСТАНУ

3.1. Норми експлуатаційного пробігу шин

Згідно пункту 3.20 «Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту», затвердженого наказом Мінтрансу України від 30.03.1998 № 102 норми експлуатаційного пробігу автомобільних шин та порядок їх коректування в залежності від умов експлуатації викладені у нормативному документі «Норми експлуатаційного пробігу автомобільних шин», затверджених наказом по Мінтрансу України від 12.12.1997 № 420 (далі – Норми № 420).

Зазначені Норми обов'язкові для використання автотранспортними підприємствами незалежно від форм власності й відомчої підпорядкованості.

Норми експлуатаційного пробігу автомобільних шин призначені для планування, визначення рівнів тарифів та раціональних витрат матеріальних ресурсів тощо. Вони обов'язкові для використання автотранспортними підприємствами незалежно від форм власності та відомчої підпорядкованості.

Експлуатаційна норма пробігу шин - інтегральна величина, яка відображає, з одного боку, рівень досконалості конструкції шини та якості її виготовлення, а з другого - рівень технічної експлуатації, обслуговування в автотранспортних підприємствах та стан дорожньо-кліматичних умов використання.

Норма експлуатаційного пробігу визначається середньостатистичним пробігом шин, що не відновлювались і вилучені з експлуатації внаслідок:

- зносу малюнка протектора при умові придатності до відновлення;
- зруйнувань виробничого та експлуатаційного характеру, які виключають можливість її відновлення.

Норми експлуатаційного пробігу автомобільних шин розроблені на підставі інформації про пробіги шин, отриманої від ТВО автомобільного транспорту України, Білоцерківського та Дніпропетровського шинних заводів, Акціонерної

компанії "Укртранс", автопідприємств МВС в містах Донецьку, Дніпропетровську, "Донбасенерго", "Донецьквугілля", автопідприємств швидкої та невідкладної медичної допомоги в містах Києві, Донецьку і Дніпропетровську.

Експлуатаційна норма пробігу шин автомобілів, що систематично експлуатуються з погодинною оплатою роботи водіїв при обслуговуванні підприємств і організацій (крім спеціальних автомобілів, наприклад, швидкої та невідкладної медичної допомоги та інші), збільшується на 10 % для легкових, легких вантажних автомобілів та автобусів особливо малої місткості, а на 15 % - для шин вантажних автомобілів і автобусів.

Для автомобільних шин, які експлуатуються на причепах і напівпричепах, норма пробігу визначається подібно як для шин автомобілів-тягачів.

Норми пробігу автомобільних шин можуть бути знижені:

- на 15 % для автомобілів, постійно працюючих на розробках вугілля та руди при добуванні їх відкритим способом та в кам'яних кар'єрах; для автомобілів, які навантажуються із бункерів, а також автомобілів, зайнятих на лісорозробках, на будівництвах, на прокладанні та ремонті доріг, на транспортуванні нафтопродуктів та хімікатів, тобто в умовах, що руйнують автошини;
- на 10 % для автомобілів швидкої та невідкладної медичної допомоги;
- на 10 % для автомобілів, постійно працюючих з причепами та напівпричепами, а також для автомобілів-самоскидів;
- на 10 % для автобусів (крім автобусів малої місткості), постійно працюючих у Республіці Крим, Одеській, Миколаївській, Херсонській, Запорізькій, Луганській та Донецькій областях;
- на 10 % для автомобілів, що постійно експлуатуються в IV та V категоріях умов експлуатації;
- на 5 % для автомобілів, що постійно експлуатуються в III категорії умов експлуатації (табл. 3, "Категорії умов експлуатації", "Положення про профілактичне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту", 1994).

Сумарне процентне зниження норм експлуатаційного пробігу автомобільних шин, які включають всі фактори, перелічені в цьому пункті, не повинне перевищувати 25 %.

Таблиця 3.1

Норми експлуатаційного пробігу автомобільних шин.

Автомобільні шини виробництва держав СНД

Групи, типи автотранспорту та позначення розміру автомобільних шин	Норми експлуатаційного пробігу автомобільних шин, тис. км
Вантажні автомобілі та автобуси	
1. Автомобілі МАЗ, КрАЗ, "Шкода", "Татра"	
шини 12,00 R20	
мод. БЦІ-150	90
мод. И-109	90
мод. ИД-304, У-4	90
мод. И-332	65
мод. Д-56; Д-58	75
шини 12,00-20	
мод. ИЯВ-12Б	85
мод. ВИ-243-1, УД-1; ВИ-243, УД-1, ВИ-243М; ВИ-243А; ВИ-243Б	85
шини 11,00 R20	
мод. И-111АМ	90
мод. И-68	90
шини 11,00-20	
мод. В-195	70
2. Сідельні тягачі "Сканія", "Вольво", "Мерседес-Бенц", "Івеко", "Рено-Сканія", "ЛіАЗ" та напівпричепи до них	
шини 12,00 R20	

мод. И-109 шини 12,00-20 мод. ИЯВ-12Б шини 11,00 R20 мод. И-111АМ мод. И-303, Д-3АМ шини 11,00-20 мод. В-195	95 85 90 100 80
3. Автобуси міські Ікарус-260, -280 шини 11.00 R20 мод. И-111АМ мод. И-68 мод. И-303, Д-3МА шини 11,00-20 мод. В-195 шини 10,00 R20 мод. И-309, Д-4 мод. БЦИ-185 мод. ИА-265, Д-2М мод. ОИ-73А, Б мод. И-281, У-4; И-281М мод. И-321, Д-3МА	75 65 65 70 80 80 70 70 55 55
4. Автобуси міські ЛіАЗ-5256 шини 11/70 R22,5 мод. И-305, Д-1М	50
5. Автобуси міжміські Ікарус-250 шини 11,00 R20 мод. И-111АМ мод. И-303, Д-3МА шини 10,00 R20	80 80

мод. И-309, Д-4	85
мод. БЦИ-185	85
мод. ИА-265, Д-2М	75
мод. ОИ-73А, Б	75
мод. И-281, У-4; И-281М	65
мод. И-321, Д-3МА	65
6. Автобуси міські ЛіАЗ-677	
шини 10,00 R20	
мод. И-309, Д-4	80
мод. БЦИ-185	80
мод. ИА-265, Д-2М	70
мод. И-281, У-4; И-281М	55
мод. ОИ-73А, Б	70
7. Автобуси ЛАЗ	
шини 10,00 R20	
мод. И-309, Д-4	90
мод. БЦИ-185	100
мод. ИА-265, Д-2М	90
мод. ОИ-73А, Б	90
мод. И-281, У-4; И-281М	90
мод. И-321, Д-3МА	90
шини 10,00-20	
мод. ИВЛ-1А, 1АБ	95
мод. Д-47; Д-48	70
8. Автобуси ЛАЗ-4202	
шини 10,00 R20	
мод. И-309, Д-4	80
мод. ИА-265, Д-2М	80
мод. БЦИ-185	90
мод. ОИ-73А, Б	85

мод. И-281, У-4; И-281М	80
9. Автобуси ЛАЗ-52523 шини 10,00 R20 мод. И-309, Д-4 мод. БЦИ-185 мод. ИА-265, Д-2М мод. ОИ-73А, Б	75 80 70 70
10. Автомобілі ЗІЛ шини 9,00 R20 мод. О-40-БМ-1 мод. ИН-142Б-1, БМ мод. БЦИ-342 мод. М-184 шини 9,00-20 мод. ВИ-244, УД-1; ВИ-244-1, УД-1 мод. Д-46; Д-49 мод. И-252 мод. ИМ-192Б	100 110 100 100 90 85 95 90
11. Автомобілі ЗІЛ-130В-1 (борошновіз) шини 9,00 R20 мод. О-40-БМ-1 мод. ИН-142Б-1, БМ мод. БЦИ-342 шини 9,00-20 мод. ВИ-244, УД-1; ВИ-244-1, УД-1 мод. И-252 мод. Д-46; Д-49 мод. ИМ-192Б	90 95 90 85 90 80 85
12. Автомобілі КамАЗ (крім самоскидів) шини 9,00 R20	

мод. О-40-БМ-2	95
мод. ИН-142Б-1, БМ	100
мод. БЦИ-342	95
мод. М-184	95
шини 9,00-20	
мод. ВИ-244, УД-1; ВИ-244-1, УД-1	95
мод. Д-46; Д-49	90
13. Автомобілі КамАЗ (самоскиди)	
шини 9,00 R20	
мод. О-40-БМ-1	80
мод. ИН-142Б-1, БМ	85
мод. БЦИ-342	80
мод. М-184	80
14. Автомобілі ГАЗ-53	
шини 8,25 R20	
мод. К-84, У-2	100
мод. К-55А; КИ-55А	110
мод. КИ-63	110
шини 8,25-20	
мод. ИК-6АМ; ИК-6АН-1	80
15. Автобуси ПАЗ, КАВЗ	
шини 8,25 R20	
мод. К-84, У-2	100
мод. К-55А; КИ-55А	110
мод. КИ-63	115
шини 8,25-20	
мод. ИК-6АМ; ИК-6АН-1	80
16. Автомобілі ГАЗ-52, автобуси ПАЗ	
шини 7,50 R20	
мод. И-196	100

шини 7,50-20 мод. ИЯ-112А мод. МИ-173; МИ-173-1 мод. Я-151	90 90 90
17. Автобуси міські Ікарус-260, -280 шини 12,00 R20 мод. БЦИ-150 мод. И-332 мод. Д-58	90 85 85
18. Автомобілі легкові ГАЗ шини 7,35-14 мод. ИД-195 шини 205/70 R14 мод. БЦИД-220 мод. БЦ-1 Автомобілі ГАЗ-2413, -31023, -31029 шини 205/70 R14 мод. БЦИД-220 мод. БЦ-1 Автомобілі ГАЗ-2413, -31023, -31029 шини 205/70 R14 мод. БЦИД-220 мод. БЦ-1	35 65 65 65 65 65 65
19. Автомобілі легкові ЗАЗ шини 155/70 R13 мод. БЛ-85-1	50
20. Автомобілі ВАЗ, Москвич шини 175/70 R13 мод. БЛ-85-1 шини 165/70 R13	55

мод. БЛ-85-1 шини 6,95-16 мод. ВЛІ-5 шини 6,45-13 мод. М-145 мод. 130А шини 6,15-13 мод. І-151	50 60 45 45 40
21. Автомобілі Москвич-2141, -21412 шини 165/80 R14 мод. М-180 Автомобілі Москвич-21412 шини 185/65 R14 мод. БЦ-5 мод. М-198; М-199; М-200	55 55 55
22. Автобуси особливо малої місткості шини 185/82 R15C мод. Я-288 шини 185/80 R15C мод. М-243 шини 195/65 R15C мод. БЦ-3 шини 8,40-15 (215/90-15C) мод. Я-192; Я-245	45 50 50 60
23. Автомобілі вантажні, легкі шини 6,50-16C мод. Я-248 мод. Я-101 шини 8,40-15 (215/90-15C) мод. Я-245	50 50 60

мод. Я-192 шини 6,40-13С	60
мод. М-100	40
24. Автомобілі ГАЗ-33021 "Газель" шини 185/75 R16С	
мод. БЦ-24 шини 17 R16С	65
мод. ДП-101	65
Автомобільні шини, імпортовані	
25. Автобуси міські Ікарус-260, -280	
шини 11,00-20	
"Barum" (Чехія)	65
"Taurus" (Угорщина)	65
шини 11,00 R20	
"Barum" (Чехія)	80
"Taurus" (Угорщина)	80
26. Автобуси міжміські Ікарус-25	
шини 11,00 R20	
"Matador" (Словаччина)	50
шини 10,00-20	
"Barum" (Чехія)	70
"Matador" (Словаччина)	45
шини 10,00 R20	
"Barum" (Чехія)	75
"Taurus" (Угорщина)	75
27. Автобуси міжміські "Каросса"	
шини 10,00 R20	
"Barum" (Чехія)	70
28. Автомобілі "Шкода", "Татра"	
шини 11,00 R20	

"Barum" (Чехія)	100
29. Автомобілі ЗІЛ, КАЗ з причепами ГКБ шини 9,00 R20	
"Widlon" (Болгарія)	90
30. Автомобілі КамАЗ шини 9,00 R20	
"Widlon" (Болгарія)	85
31. Сідельні тягачі "Сканія", "Вольво", "Мерседес-Бенц", "Івеко", "Рено", "Рено-Сканія", "ЛіАЗ" шини 12,00 R20 (22,5); 385/65 R22,5; 365/80 R20(22,5); 315/80 R22,5; 305/70 R22,5; 295/80 R22,5	
"PIRELLI"	140
"SEMPERIT"	145
"CONTINENTAL"	160
"MICHELIN"	175
32. Напівпричеми з тентом, напівпри- чеми-рефрижератори "Шміт", "Трейлор", "Кроне", "Когел", "Кесборер", "Паттон", "Ламберт" шини 12,00 R20(22,5); 14,00 R20(22,5); 315/80 R22,5; 305/70 R22,5; 295/80 R22,5; 215/79 R17,5	
"PIRELLI"	140
"SEMPERIT"	145
"CONTINENTAL"	160
"MICHELIN"	175

Норми середнього ресурсу нових шин використовують у випадках:

- планування і прогнозування економічної діяльності;
- розробки тарифів на перевезення, бізнес-планів;
- оцінювання колісних транспортних засобів (КТЗ);
- визначення підстав для списання зношених шин;
- прогнозування експлуатаційної безпечності транспортних засобів, забруднення довкілля продуктами зношення шин;
- контролю раціональності використання ресурсів;
- прогнозування обсягів утилізації зношених шин.

Норми не поширюють на КТЗ та спеціальні машини на колісних шасі, які використовують для агротехнічних, лісотехнічних та інших операцій без руху дорожньою мережею загального користування, на великогабаритні й надвеликогабаритні шини, а також на шини, які застосовують не за прямим призначенням або з порушенням вимог правил їх експлуатації.

Норми застосовують для списання шин, якщо фактичний пробіг досягає установлених норм. Проте це не єдина умова для списання. В разі виявлення експлуатаційних чи виробничих дефектів, з якими шини не допускають до експлуатації з огляду на небезпеку їх технічного стану або не ремонтують через витрати, шини списують на підставі акта, незалежно від того, чи відповідає їхній фактичний ресурс нормам.

Також, якщо залишкова висота малюнку протектора шини на момент досягнення норми середнього ресурсу більша за встановлену гранично допустиму висоту, її подальша експлуатацію допускається.

На величину норм можуть впливати певні зовнішні фактори, наприклад, дорожньо-кліматичні умови. Тому їх можна коректувати.

Підприємство для обліку кожної шини повинно вести картку обліку пробігу, затвердженої форми. В картку записують дату виготовлення шини числом із чотирьох цифр: перші дві позначають порядковий номер поточного тижня року виготовлення, останні дві цифри року виготовлення шини.

Залишкова висота визначається за правилами експлуатації шин за відповідними висновками комісії, у випадку ремонту шини, через що її використання на КТЗ скорочують або припиняють.

На підставі картки враховують пробіг (наробіток) кожної шини, поставленої на баланс. Пробіг (наробіток) відновленої шини ураховують в окремій картці.

Картку обліку пробігу шини зберігають, протягом 3-х років після списання шини. Пробіг відновленої шини обліковують в окремій картці.

Облік шин, що знаходяться на зберіганні, ведуть по видах (покришки, камери, обідні стрічки), розмірам, по новим, що були в експлуатації, що потребують ремонту, ліквідації.

Технічний стан транспортних засобів повинен відповідати стандартам щодо безпеки руху, охорони навколишнього середовища, правил технічної експлуатації, інструкцій підприємств-виробників та іншої технічної документації. В [Правилах дорожнього руху](#) зазначено про заборону експлуатації транспортних засобів за наявності несправностей і невідповідності вимогам:

- шини легкових автомобілів та вантажних автомобілів з дозволеною максимальною масою до 3,5 т мають залишкову висоту малюнка протектора менше 1,6 мм, вантажних автомобілів з дозволеною максимальною масою понад 3,5 т - 1,0 мм, автобусів - 2,0 мм, мотоциклів і мопедів - 0,8 мм. Для причепів установлюються норми залишкової висоти малюнка протектора шин, аналогічні нормам для шин автомобілів-тягачів;
- шини мають місцеві пошкодження (порізи, розриви тощо), що оголюють корд, а також розшарування каркаса, відшарування протектора і боковини;
- шини за розміром або допустимим навантаженням не відповідають моделі транспортного засобу;
- на одну вісь транспортного засобу встановлено діагональні шини разом з радіальними, ошиповані і неошиповані, морозостійкі і неморозостійкі, шини різних розмірів чи конструкцій, а також шини різних моделей з різними малюнками протектора для легкових автомобілів, різними типами малюнків протектора - для вантажних автомобілів;

- на передню вісь транспортного засобу встановлено радіальні шини, а на іншу (інші) - діагональні;
- на передній осі автобуса, який виконує міжміські перевезення, встановлено шини з відновленим протектором, а на інших осях - шини, відновлені за другим класом ремонту;
- на передній осі легкових автомобілів і автобусів (крім автобусів, які виконують міжміські перевезення) встановлено шини, відновлені за другим класом ремонту;
- відсутній болт (гайка) кріплення або є тріщини диска і ободів коліс.

Перевірка коліс і пневматичних шин є одним з методів обов'язкової перевірки технічного стану КТЗ перевізниками. Перевіряють укомплектованість КТЗ відповідними колесами й пневматичними шинами, у т.ч. запасними. Також перевіряють оглядом:

- наявність розшарувань каркаса покришки, відшарувань протектора чи боковин, порізів та інших пошкоджень шин, наявність сторонніх предметів у канавках протектора, між шинами здвоєних коліс;
- відповідність граничного значення висоти рисунка протектора пневматичних шин приписам Правил дорожнього руху, а також законодавства країн, дорогами яких будуть рухатись;
- та простукуванням відповідність тиску повітря в шинах;
- технічний стан ободів коліс. Тріщини, зколи, деформації, надмірне радіальне й осьове биття закраїн ободів, корозійні ушкодження не допускаються;
- кріплення коліс, простукуванням, а в разі потреби затягуванням нарізних з'єднаних і інших елементів (болти, гайки, клинці і таке інше) з використанням інструментів. Колеса з не відповідною вимогам виробника кількістю і конструкцією елементів кріплення, а також ослабленим затягом до експлуатування не допускаються.

На підприємствах ведеться облік придбаних чи виготовлених запасних частин, готових деталей, вузлів, агрегатів, які використовуються для проведення ремонтів, заміни зношених частин машин, обладнання, транспортних засобів, інструменту, *а також автомобільних шин у запасі та обороті.* Автомобільні

шини, що є на колесах та в запасі при автомобілі, які враховані в ціні автомобіля та включені в його інвентарну вартість, обліковуються в складі основних засобів.

Рішення про списання шин приймає комісія з питань обліку пробігу (наробітку), обігу і списання пневматичних шин. Документується рішення комісії в картці обліку пробігу, яка в такому випадку має функції акта на списання.

3.2. Корегування норм пробігу шин

Для роботи в кліматичних умовах Туркменістану норми пробігу шин автомобілів потребують корегування. Для прикладу розглянемо роботу автомобіля-самоскида КрАЗ-6505 (рис. 3.1.), що працює в кар'єрі для видобування каменю.



Рис. 3.1. Автомобіль КрАЗ-6505

КрАЗ-6505 - сімейство вантажівок з колісною формулою 6х4, базова модель сімейства вантажних автомобілів розроблених на базі моделей [250](#) і [260](#) і включає в себе наступні модифікації: КрАЗ-65055 «Прораб» - самоскид з колісною формулою 6х4 і вантажопідйомністю 16 [тон](#); [КрАЗ-65053](#) - [шасі](#) з колісною формулою 6х4; самоскид [КрАЗ-65032](#) з колісною формулою 6х6.

Автомобілі КрАЗ-65055 комплектуються турбодизельним двигуном ЯМЗ-238ДЕ2 V8 потужністю 330 [к. с.](#) при 2100 об/хв (1247 Нм при 1100-1300 об/хв), ЯМЗ-238Д V8 потужністю 300 к. с. при 2100 об/хв (1180 Нм при 1200-1400 об/хв) або ЯМЗ-238Б V8 потужністю 288 [к. с.](#) при 2100 об/хв (1140 Нм при 1200-1400 об/хв), однодисковим сухим зчепленням ЯМЗ-183 і 8-ти ступінчатою коробкою передач та розвивають швидкість 90 км/год. Всі автомобілі цього сімейства

оснащуються новими ведучими мостами «Роквелл» (Rockwell), на відміну від сімейства [КрАЗ-6510](#).

Для автомобіля КрАЗ-6505, що працює в зазначених природньо-кліматичних і експлуатаційних умовах норми пробігу шин можуть бути знижені:

- на 15 % для автомобілів, постійно працюючих на розробках руди при добуванні в кам'яних кар'єрах;
- на 10 % для автомобілів-самоскидів;
- на 10 % для автомобілів, постійно працюючих в кліматичних умовах Туркменістану;
- на 10 % для автомобілів, що постійно експлуатуються в IV та V категоріях умов експлуатації;
- на 5 % для автомобілів, що постійно експлуатуються в III категорії умов експлуатації.

Оскільки сумарне процентне зниження норм експлуатаційного пробігу автомобільних шин, які включають всі фактори, не повинне перевищувати 25 %, зменшення норми пробігу шин автомобіля приймається в 25 %.

На автомобілях КрАЗ використовують шини радіальні та діагональні з ободом 20". Скорегований пробіг шин різних меделей наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2.

Скорегований пробіг шин автомобіля КрАЗ-6505

Шина	Норма пробігу, тис км	Скорегована норма, тис. км
мод. БЦИ-150, мод. И-109, мод. ИД-304, У-4, мод. И-111АМ, мод. И-68	90	67,5
мод. И-332	65	48,75
мод. Д-56; Д-58	75	56,25
мод. ИЯВ-12Б, мод. ВИ-243-1, УД-1, ВИ-243, УД-1, ВИ-243М; ВИ-243А; ВИ-		

243Б	85	63,75
мод. В-195	70	52,5

Розглянемо роботу автобуса (рис. 3.2.), що працює на міському маршруті в кліматичних умовах Туркменістану.



Рис. 3.2. Автобус Ікарус-250

Норми пробігу автомобільних шин міського автобуса Ікарус-250, що постійно працює в даних кліматичних умовах, можуть бути знижені на 10 % (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

Скорегований пробіг шин міського автобуса Ікарус-260

Шина	Норма пробігу, тис км	Скорегована норма, тис. км
мод. И-111АМ	75	67,5
мод. И-68, мод. И-303, Д-3МА	65	58,5
мод. В-195, мод. ИА-265, Д-2М, мод. ОИ-73А, Б	70	63
мод. И-309, Д-4, мод. БЦИ-185	80	72
мод. И-281, У-4; И-281М, мод. И-321, Д- ЗМА	55	49,5

Висновки до розділу 3:

Проаналізовано фактори, що впливають на експлуатаційний пробіг шин автомобілів. Проведено корегування пробігу шин автомобіля-самоскида (на 10 %) КрАЗ-6505, що постійно працює на розробках руди при добуванні в кам'яних кар'єрах (на 15 %) в кліматичних умовах Туркменістану (на 10 %). Максимальне зменшення норми пробігу шин автомобіля склало 25 %.

Для міського автобуса Ікарус-250, що постійно працює в даних кліматичних умовах, норми пробігу шин необхідно зменшувати на 10 %.

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ЗАСОБУ ЗАХИСТУ КОЛІС АВТОМОБІЛЯ ВІД ДІЇ СОНЯЧНИХ ПРОМЕНІВ

4.1. Використання тентових навісів

Тентовий навіс являє собою конструкцію сталевого каркасу, обтягнутого тентом з полівінілхлориду. Каркас складається зі стійок та горизонтальних елементів, що їх зв'язують. Кількість стійок та відстань між ними обирається в залежності від площі, що накриває навіс. Стійки можуть встановлюватись на будь-яку мізну поверхню, або можуть бути забетонованими. Як правило для стійок обирають прямокутний сталевий (також може бути з інших матеріалів) профіль. Розміри перетину профілю повинні забезпечувати необхідну міцність конструкції. Профіль також може бути і круглої форми. Довжина стійок обирається в залежності від необхідної висоти навісу. Каркас збирається за допомогою металевих виробів (бовти, шпильки, шайби, гайки), а якщо в подальшому не планується його перевезення на інше місце, він може бути зібраний зварюванням.

Полівінілхлорид є синтетичним матеріалом достатньої щільності. Він має задовільну щільність, не боїться впливу погодних умов, стійкий до розривів, протирання, не тріскається, добре і тривало зберігає свій колір, не пропускає вологу, не продувається та відштовхує бруд.

Треба зазначити також відносно низчі витрати на встановлення тентового навісу у порівнянні з повнісю металевим або цегляним місцем стоянки. Тим більше, щодля їх встановлення є необхідним забетонований майданчик.

Таким чином можна вважати тентовий навіс - найпрактичнішим варіантом для захисту автомобіля. Конструкцію можна ставити прямо на землю, плитку або гравій, вона є мобільною, міцна, не протікає, взимку нагрівається набагато швидше за цегляні.

Є ще одна перевага тентових навісів. Вони не вимагають освітлення всередині, в тенті можна зробити вікна або прозорий дах. Можна передбачити з'ємні стінки з найбільш освітлювальних від сонця сторін. При

цьому місце стоянки можна удосконалювати стінками поступово, що не вимагає одночасних витрат коштів під час обладнання стоянки.

Але таке рішення підходить для захисту коліс, та й всього автомобіля, під час тривалих стоянок і не підходять для використання в процесі стоянок на лінії, наприклад в очікуванні черги для завантаження/розвантаження, перерв на оформлення документів, відпочинок водія чи прийому їжі.

4.2. Розробка засобу захисту

Вважається за необхідне розроблення індивідуальних засобів захисту коліс автомобіля. Їх можна використовувати під час короткотривалих стоянок, а також в процесі зберігання автомобілів на відкритих стоянках. Важливою перевагою даного засобу захисту коліс буде також їх захист від впливу опадів (дощу, снігу тощо) та забруднень (пилу, піску).

Пропонується до виготовлення колісні чохла з полівінілхлориду, які будуть мати переваги, що наведено вище. До того ж вони будуть досить компактними, їх встановлення/зняття повинно бути зручним і не займати багато часу (необхідно передбачити можливість установки і зняття чохлів однією людиною).

Оскільки чохла передбачається встановлювати на кожне колесо окремо, це можна робити з боку найбільшої дії сонячних променів, що вимагає орієнтацію автомобіля відносно сонця під час нестривалих стоянок.

Для кращого відбиття сонячних променів чохла пропонується виготовляти з полівінілхлориду світлих кольорів. В верхній частині колеса можна передбачити можливість закріплення чохла за допомогою стрічки, що розтягується. Додатково для закріплення в нижній частині колеса (за необхідності) пропонуються зав'язки, які можна пов'язати між собою або на зручний елемент кузова (підвіски) автомобіля.

Треба зазначити, що даний засіб захисту коліс автомобіля може бути виготовлений силами автотранспортного підприємства.

4.2.1. Розрахунок собівартості виготовлення комплекту колісних чохлів для автомобіля КрАЗ-6505

Шасі автомобіля КрАЗ-6505 має три осі (рис. 3.1.). На передній і задній осях встановлено спарені колеса. Для захисту шин спарених коліс автомобіля недостатньо накривати чохлом зовніше колесо, оскільки між кузовом автомобіля і верхню частину протектора шини існує досить велика відстань. Тому чохол для спарених коліс повинен мати подвійну ширину.

Для визначення площі матеріалу захисного колісного чохла необхідно знати розміри шини, що встановлюється на автомобіль. Оскільки існує декілька варіантів шин, обираємо найбільшу за площею бокової поверхні і протектора. Це діагональні шини за розміром 12,00-20 моделей ИЯВ-12Б, ВИ 243-1, УД-1, ВИ-243, УД-1, ВИ-243М, ВИ-243А або ВИ-243Б.

Таким чином, діаметр бокової поверхні чохла дорівнює $d=44''=1,12$ м. З урахуванням підгортання матеріалу в процесі зшивання приймаємо діаметр поверхні $d=1,16$ м. Тоді площа боковини чохла, m^2 :

$$S_{бок} = \pi \frac{d^2}{4} = 3,14 \frac{1,16^2}{4} = 1,06 \quad (4.1)$$

Ширина одиночного колеса згідно з розміром шини дорівнює $12''=0,305$ м. Таким чином для чохла одиночного колеса з урахуванням на зшивання та загін на внутрішню сторону колеса (для кращої його фіксації) приймаємо ширину $x_{од}=0,4$ м. Для спареного колеса з урахуванням відстані між колесами 5-7 см ширину чохла приймаємо $x_{сп}=40+30,48+6=0,77$ м. Для визначення площі поверхні чохла, що захищає протектор, визначаємо довжину кола колеса, м:

$$y = 2\pi \frac{d}{2} = 3,14 * 1,16 = 3,64 \quad (4.2)$$

Площа матеріалу для поверхні, що захищає протектор одиночного колеса, m^2 :

$$S_{прод} = x_{од}y = 0,4 * 3,64 = 1,46 \quad (4.3)$$

Площа матеріалу для поверхні, що захищає протектор спареного колеса, m^2 :

$$S_{\text{прсп}} = x_{\text{сп}} y = 0,77 * 3,64 = 2,8 \quad (4.4)$$

Площа матеріалу чохла одиночного колеса, м²:

$$S_{\text{од}} = S_{\text{бок}} + S_{\text{прод}} = 1,06 + 1,46 = 3,06 \quad (4.5)$$

Площа матеріалу чохла спареного колеса, м²:

$$S_{\text{сп}} = S_{\text{бок}} + S_{\text{прсп}} = 1,06 + 2,8 = 3,86 \quad (4.6)$$

Автомобіль КрАЗ-6505 має чотири спарених колеса і два одиночних. Таким чином площа матеріалу для всіх чохлів даного автомобіля складає, м²:

$$S = 4S_{\text{сп}} + 2S_{\text{од}} = 4 * 3,86 + 2 * 3,06 = 21,56 \quad (4.7)$$

Для розрахунку собівартості комплекту чохлів для захисту коліс автомобіля КрАЗ-6505 приймаємо необхідну площу тканини Oxford (густиною 600dpu) 22 м². При цьому, якщо використовувати комплект чохлів для захисту коліс на які більше попадає прямих сонячних променів, необхідно для виготовлення 11 м² тканини. Результати розрахунку наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Результати розрахунку собівартості комплекту чохлів для захисту коліс автомобіля КрАЗ-6505 від сонячних променів

	Кількість	Ціна	Вартість, грн
Матеріали:			
Тканинний тент Oxford, густина 600dpu, ширина рулону 1,5 м, погонний метр	22/1,5=14,67 м	155 грн	2173,33 (на одну сторону 1136,67)
Нитка кевларова швейна 400x3 Dtex	12 м	3 грн/м	36 (18)

штапельна			
Шнур Dozen Tactical Paracord 550 (Type III) «Moss», 10 м	24 м	6,6 грн/м	158,4 (79,2)
Ітого матеріали			2367,73 (на одну сторону 1183,87)
Виготовлення, грн			1500 (750)
Повна собівартість, грн			2767,73 (на одну сторону 1383,87)

Треба зазначити, що існує багато можливостей зменшити собівартість комплекту чохлів для захисту коліс автомобіля, наприклад через використання більш дешевого захисного матеріалу. При цьому чохла можна виготовлявати силами і засобами самого підприємства, поступово збільшувати їх кількість до повного комплекту на один автомобіль і тим самим покращувати умови зберігання автомобілів на підприємстві. Собівартість виготовлення партії чохлів для захисту коліс автомобілів підприємства під час їх зберігання під впливом сонячних променів зменшить їх кінцеву собівартість для підприємства.

Нажаль, на етапі попередніх оціночних розрахунків визначити термін окупності чохлів для захисту коліс автомобіля неможливо, це може бути визначено в процесі його використання.

Висновки до розділу 4:

1. Для зменшення впливу сонячних променів на шини автомобіля КрАЗ-6505, збільшення їх ресурсу в експлуатації в природно-кліматичних умовах Туркменістану запропоновано використання колісних чохлів з тканини Oxford 600dpu. Чохли для даного автомобіля пропонуються двох типів: для спарених та одиночних коліс. При цьому їх можна використовувати незалежно від правої чи лівої сторони автомобіля.
2. Проведено розрахунок собівартості виготовлення комплекту колісних чохлів для захисту шин автомобіля КрАЗ-6505, яка складає 2767,73 грн. Якщо передбачити використання чохлів тільки з однієї сторони автомобіля, що

знаходиться під впливом прямих сонячних променів, собівартість можна знизити, відповідно, вдвічі.

3. Наведено основні шляхи зменшення кінцевої вартості комплекту чохлів для захисту шин автомобіля від дії сонячних променів на стоянках та в процесі зберігання автомобіля КрАЗ-6505, які полягають в використанні тканин меншої вартості. Поступове доукомплектування автомобіля окремими чохлами для захисту шин дозволяє зменшити разові витрати на їх виготовлення для підприємства в цілому.

ВИСНОВКИ

1. В роботі проаналізовано показники клімату Туркменістану. Показано, що найнижчі температури в країні сягають -32°C , а найвищі $+50^{\circ}\text{C}$. При цьому добові температурні коливання можуть сягати 30°C . Встановлено, що в рік випадає в середньому 80 мм опадів, а в гірських районах вони можуть досягати позначки до 400 мм. Основним періодом опадів можна вважати час з грудня по березень, в інші місяці спостерігається сонячна погода.
2. Показано, що в країні дуже велика кількість автомобілів різних виробників та різних марок, парк легкових автомобілів в основному має в своєму складі автомобілі «Тойота» (43 %).
3. Проаналізовано особливості експлуатації шин автомобіля в умовах високих температур, їх вплив на зчіпні властивості шин, зміну **гальмівного шляху автомобіля від температури дорожнього покриття**. Встановлено головні чинники, що впливають на вибір тиску повітря в шинах. Наведено основні правила сезонного зберігання автомобільних шин та дисків, порядок їх приймання та вимоги до приміщень для зберігання.
4. Визначено основні фактори, що впливають на експлуатаційний пробіг шин автомобілів в кліматичних умовах Туркменістану. Проведено корегування пробігу шин автомобіля-самоскида (на 10 %) КрАЗ-6505, що постійно працює на розробках руди при добуванні в кам'яних кар'єрах (на 15 %) в кліматичних умовах Туркменістану (на 10 %). Максимальне зменшення норми пробігу шин автомобіля склало 25 %. Для міського автобуса Ікарус-250, що постійно працює в даних кліматичних умовах, норми пробігу шин необхідно зменшувати на 10 %.
5. Для зменшення впливу сонячних променів на шини автомобіля КрАЗ-6505, збільшення їх ресурсу в експлуатації в природно-кліматичних умовах Туркменістану запропоновано використання колісних чохла з тканини Oxford 600dpu. Чохли для даного автомобіля пропонуються двох типів: для спарених та одиночних коліс. При цьому їх можна використовувати незалежно від правої чи лівої сторони автомобіля.

6. Проведено розрахунок собівартості виготовлення комплекту колісних чохлів для захисту шин автомобіля КрАЗ-6505, яка складає 2767,73 грн. Якщо передбачити використання чохлів тільки з однієї сторони автомобіля, що знаходиться під впливом прямих сонячних променів, собівартість можна знизити, відповідно, вдвічі. Для зменшення кінцевої вартості комплекту чохлів пропонується використання тканин меншої вартості. Поступове доукомплектування автомобіля окремими чохлами для захисту шин дозволяє зменшити разові витрати на їх виготовлення для підприємства в цілому.

Список літератури

1. <https://superagronom.com/blog/871-analiz-pogodnih-umov-v-ukrayini-v-2021-rotsi>
2. <http://v7-shyny.ua/article/19>]
3. <http://v7-shyny.ua/article/19>]
4. Правила эксплуатации автомобильных шин. "Химия", М., 1983.
5. ГОСТ 5513-86 "Шины пневматические для грузовых автомобилей, автоприцепов, автобусов и троллейбусов, ТУ".
6. ГОСТ 4754-80 "Шины пневматические для легковых автомобилей, ТУ".
7. Правило СЕК ООН N 30, Правило СЕК ООН N 54.
8. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%90%D0%97-65053>
9. <https://banga.ua/pages/zapchasti-kraz-dokumentatsiya/avtomobili-rukovodstvo-po-obsluzhivaniyu-kraz-65055-kraz-65053-kraz-64431-/581-kolesa-i-shiny-kraz-65055-65053-64431>

Додатки

Значення коефіцієнтів коригування

Умови коригування нормативів	Значення коефіцієнтів, якими коригується					
	Ресурс та пробіг до КР	Періодичність ТО-1	Простої в ТО і ПР	Трудомісткість		
				ЩО	ТО-1, ТО-2	ПР
1	2	3	4	5	6	7
Коефіцієнт K_1						
Категорія умов експлуатації:						
I	1	1				1
II	0,9	0,9				1,1
III	0,8	0,8				1,2
IV	0,7	0,7				1,4
V	0,6	0,6				1,5
Коефіцієнт K_2						
Рухомий склад:						
Базова модель (бортовий)	1		1	1	1	1
Повнопривідні автомобілі і автобуси	1		1,1	1,25	1,25	1,25
Автомобілі-фургони (пікапи)	1		1,1	1,2	1,2	1,2
Автомобілі-рефрижератори	1		1,2	1,3	1,3	1,3
Автомобілі-цистерни	1		1,1	1,2	1,2	1,2
Автомобілі-паливозаправники	1		1,2	1,4	1,4	1,4
Автомобілі-самоскиди	0,85		1,1	1,15	1,15	1,15
Сідельні тягачі	0,95		1	1,1	1,1	1,1
Спеціальні автомобілі	0,9		1,2	1,4	1,4	1,4
Санітарні автомобілі	1		1	1,1	1,1	1,1
Автомобілі, що працюють з причепами	0,9		1,1	1,15	1,15	1,15
Спеціальні причепа і напівпричепа (рефрижератори, цистерни та ін.)	1			1,6	1,6	1,6
Коефіцієнт K_3						
Кліматичні райони:						
Помірний, помірно теплий	1	1				1
Теплий, теплий вологий	1,1	1				0,9
Жаркий сухий, дуже жаркий сухий	0,9	0,9				1,1
Помірно холодний	0,9	0,9				1,1
Холодний	0,8	0,9				1,2
Дуже холодний	0,7	0,8				1,3
Коефіцієнт K_4						
Кількість технологічно сумісного рухомого складу:						
До 25					1,55	1,55
Понад 25 до 50					1,35	1,35
Понад 50 до 100					1,19	1,19
Понад 100 до 150					1,1	1,1
Понад 150 до 200					1,05	1,05
Понад 200 до 300					1	1
Коефіцієнт K_5						
Умови зберігання рухомого складу:						
Відкрите					1	1
Закрите						0,9

Періодичність технічного обслуговування рухомого складу для I категорії умов експлуатації (за ОНТП-О1-91)

Рухомий склад	Нормативна періодичність обслуговування, км	
	ТО-1	ТО-2
Легкові автомобілі	5000	20000
Автобуси	5000	20000
Вантажні автомобілі і автобуси на базі вантажних автомобілів	4000	16000
Автомобілі-самоскиди кар'єрні	2000	10000
Причепи і напівпричепи (крім важковозів)	4000	16000
Причепи і напівпричепи-важковози	3000	12000

Нормативи ресурсу і пробіг до КР рухомого складу трудомісткості ТО і ПР для I категорії умов експлуатації (за ОНТП-01-91)

Рухомий склад	Модель-представник	Ресурс чи пробіг до КР, тис. км., не менше	Нормативна трудомісткість, люд.год			
			ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР
1	2	3	4	5	6	7
Легкові автомобілі класу:						
Особливо малого	ЗА3-1102	125	0,15	1,9	7,5	1,5
Малого	ВА3-2107	150	0,2	2,6	10,5	1,8
Середнього	ГА3-24-11	400	0,25	3,4	13,5	2,1
Автобуси класу:						
Особливо малого	РАФ-2203	350	0,25	4,5	18	2,8
Малого	ПА3-3205	400	0,3	6	24	3
Середнього	ЛА3-4221	500	0,4	7,5	30	3,8
Великого	ЛиАЗ-5256	500	0,5	9	36	4,2
	Ікарус-260					
Особливо великого	Ікарус-280	400	0,8	18	72	6,2
Вантажні автомобілі загального призначення вантажопідйомністю, т:						
0,5...1	УАЗ-3303	150	0,2	1,5	7,2	1,55
Понад 1 до 3	ГА3-5204	175	0,3	3	12	2
Понад 3 до 5	ГА3-3307	300	0,3	3,6	14,4	3
Понад 5 до 6	ЗИЛ-431410	450	0,3	3,6	14,46	3,4
Понад 6 до 8	КамАЗ-5320	300	0,35	5,7	21,6	5
Понад 8 до 10	КамАЗ-532Г	300	0,4	7,5	24	5,5
Понад 10 до 16	КрАЗ-250	300	0,5	7,8	31,2	6,1
Позадорожні автомобілі-самоскиди вантажопідйомністю, т:						
30	БелАЗ-7522	200	0,8	20,5	80	16
42	БелАЗ-7548	200	1	22,5	90	24
Газобалонні автомобілі, які працюють на:						
Зрідженому нафтовому газі			0,08	0,3	1	0,45
Стисненому природному газі			0,1	0,9	2,4	0,85
Причепи вантажопідйомністю, т:						
Одновісні до 5						

Двовісні до 8	СМ-В325 ГКБ-8350	120 250	0,05 0,1	0,9 2,1	3,6 8,4	0,35 1,15
Напівпричепа вантажопідйомністю, т:						
Одновісні до 12	КАЗ-9368	300	0,1	2,1	8,4	1,15
Двовісні до 14	Мод-9370	300	0,15	2,2	8,8	1,25
Багатовісні понад 20	МАЗ-9398	320	0,15	3	12	1,7
Причепа і напівпричепа вантажопідйомністю понад 22 т	ЧМЗАП	250	0,2	4,4	17,6	2,4

Додаток 4

Нормативи простою рухомого складу в ТО і ремонті (за ОНТП-ОІ-91)

Рухомий склад	Нормативи простою в	
	ТО і ПР днів/1000 км	КР, календарних днів
Легкові автомобілі класу:		
Особливо малого	0,15	18
Малого	0,18	18
Середнього	0,22	18
Автобуси класу:		
Особливо малого	0,20	15
Малого	0,25	18
Середнього	0,30	18
Великого	0,35	20
Особливо великого	0,45	25
Вантажні автомобілі загального призначення вантажо- підйомністю, т:		
До 1	0,25	15
Понад 1 до 3	0,30	15
Понад 3 до 5	0,35	22
Понад 5 до 6	0,38	22
Понад 6 до 8	0,43	22
Понад 8 до 10	0,48	22
Понад 10 до 16	0,53	22
Позадорожні автомобілі- самоскиди		
вантажопідйомністю:		
35 т	0,65	25
40 т	0,75	26

Примітка. Норми простою рухомого складу в ТО і ПР враховують заміну агрегатів і вузлів, які виробили свій ресурс.