

# ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ ПОКРИТТІВ ЗА УМОВ СПЕКОТНОГО КЛІМАТУ

Толба Башир Мохамед, ст. групи Д-41-20

[d120tm@stud.khadi.kharkov.ua](mailto:d120tm@stud.khadi.kharkov.ua)

Фоменко О.О. асистент

[lensanfom@ukr.net](mailto:lensanfom@ukr.net)

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Широке застосування асфальтобетону обумовлено багатьма його позитивними властивостями, до яких відносяться: достатня механічна міцність, здатність до пружних і пластичних деформацій, добре зчеплення автомобільних шин з асфальтобетонним покриттям, можливість отримання рівної поверхні, гігієнічність асфальтобетонних покриттів, а також можливість широкої механізації робіт при приготуванні асфальтобетонних сумішей та влаштування покриттів.

Результати діагностики автомобільних доріг показують, що в процесі експлуатації на асфальтобетонних покриттях утворюються різні дефекти, що є наслідком руйнування і пластичного деформування. Такі дефекти негативно впливають на споживчі властивості дороги, наприклад, погіршення рівності, що призводить до зниження середньої швидкості руху. У нерівностях накопичується вода від атмосферних опадів, що зумовлює зменшення коефіцієнта зчеплення шини з покриттям, отже, призводить до погіршення безпеки руху. Крім того, при знижених швидкостях руху збільшується обсяг шкідливих речовин, що викидаються з вихлопними газами в атмосферу та осідають у межах придорожньої смуги. І тут погіршується екологічна безпека.

Оцінка довговічності асфальтобетону була і залишається найважливішою проблемою прогнозування його терміну служби. У субтропічному кліматі Марокко при експлуатації автомобільних доріг суттєвий вплив на довговічність асфальтобетону надає температура повітря та сонячна радіація (табл. 1).

Таблиця 1 – Кліматичні характеристики Марокко

Місяці	Марракеш			Фес			Високий Атлас		
	Температура, °С		Опади, мм	Температура, °С		Опади, мм	Температура, °С		Опади, мм
	вдень	вночі		вдень	вночі		вдень	вночі	
Січень	18	6	21	15	5	62	-5	-10	88
Лютий	19	8	34	16	6	64	-4	-6	75
Березень	21	10	31	18	7	70	-2	-4	65
Квітень	22	11	30	20	8	62	4	2	55
Травень	25	15	12	23	11	38	15	10	38
Червень	30	16	4	26	14	18	24	14	18
Липень	35	20	0	31	17	2	25	17	2
Серпень	35	20	0	31	17	3	25	17	3
Вересень	31	16	2	29	16	11	23	16	11
Жовтень	25	15	19	24	13	45	19	13	45
Листопад	21	11	28	19	9	67	5	2	76
Грудень	19	7	25	15	5	75	-3	-1	90

У районах зі спекотним кліматом, де температура на поверхні дорожнього покриття, іноді доходить до 70-80 °С, асфальтобетон розм'якшується, і в результаті проїзду транспортних засобів відбувається деформація верхнього шару дорожнього покриття, знижується рівність, змінюються зчіпні якості дорожнього покриття.

Вплив на технічні характеристики покриття в умовах жаркого клімату можна представити в наступному порядку:

– теплові впливи, які спричиняють зміну об'єму, коли матеріали розширюються та стискаються при змінах температури. Щоденні коливання температури поверхні дороги мають велике значення. У пустелях поверхня дороги стабілізована органічним в'язучим в період між світанком і полуднем може відчувати коливання температури в межах понад 70 °С;

– опромінення, внаслідок якого поверхню дороги відчуває «сонячний опік». Ультрафіолетові промені викликають окислення бітуму в матеріалі шару покриття, внаслідок чого він стає крихким. Цей процес відомий як старіння.

Початок розвитку пластичних деформацій на покритті спостерігається при температурах понад 40 °С.

Відповідно до циклічних змін температури повітря температура асфальтобетонного покриття також зазнає циклічних змін. У міру збільшення глибини розташування шару під поверхнею покриття амплітуда коливань температури зменшується, а максимум температури зміщується в більш пізній час.

У жарку пору року на шарі асфальтобетону з надлишковим вмістом бітуму і низькою залишковою пористістю можуть утворюватися жирні плями, оскільки бітум з підвищенням температури збільшується в обсязі і видавлюється на поверхню, що призводить до розвитку на такій ділянці пластичних.

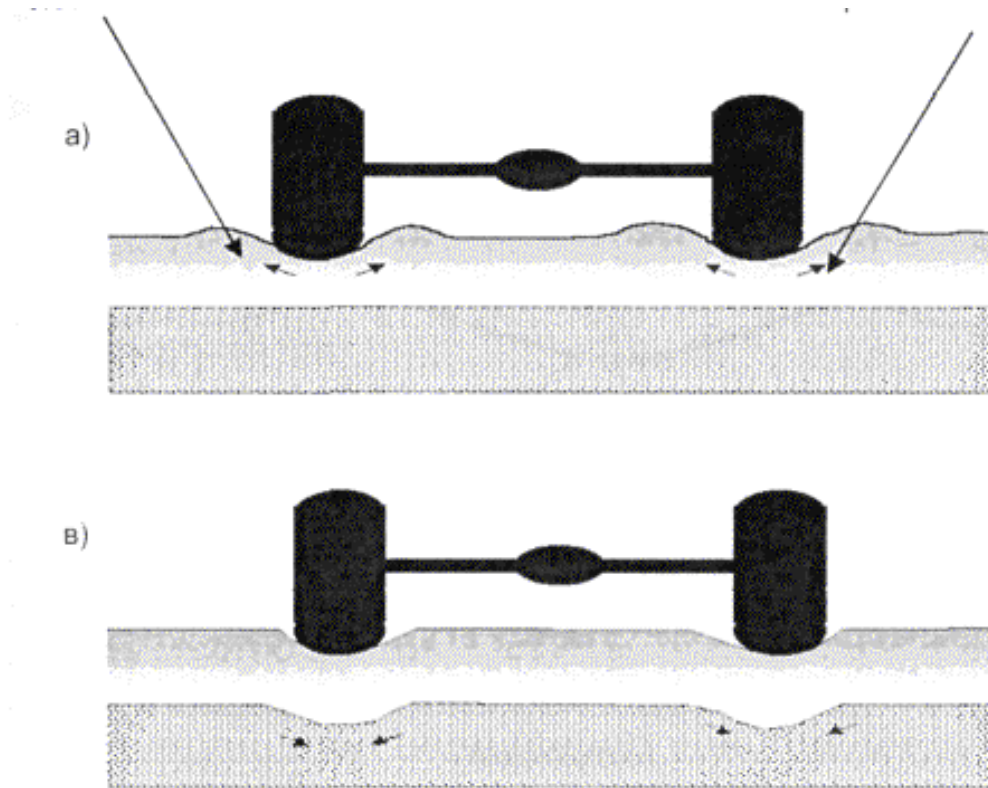
Найвища ймовірність виникнення деформації дорожнього покриття у літній період, при високих температурах повітря, на асфальтобетонному покритті відбувається зниження теплостійкості бітумомінеральних матеріалів та, під впливом автомобільних навантажень, на поверхні покриття утворюються колія, напливи, хвилі та зсуви (рис. 1).

Проблема забезпечення стійкості асфальтобетонних покриттів автомобільних доріг щодо утворення пластичних деформацій є дуже актуальною у зв'язку з тим, що утворення на покриттях у процесі їх експлуатації деформацій пластичного характеру призводить до порушення рівності, підвищення динамічності впливу навантажень, що рухаються, і, як наслідок, підвищенню витрат на ремонтні роботи.

При будівництві автомобільних доріг в умовах жаркого клімату до асфальтобетонних покриттів висуваються вимоги достатньої теплостійкості та довговічності. Слід зазначити, що асфальтобетон не завжди задовольняє цим вимогам, особливо щодо теплостійкості.



Рисунок 1 – Деформації асфальтобетонного покриття



а – поверхнева колія; в – глибинна колія

Рисунок 2 – Основні схеми утворення колії у покритті

Ушкодження асфальтобетонних покриттів, пов'язані з утворенням у процесі експлуатації пластичних деформацій, є одним із поширених видів ушкоджень, спричинених насамперед недостатньою здатністю асфальтобетону протистояти розвитку в ньому незворотних деформацій під впливом транспортного навантаження.

Значення максимальних та мінімальних температур асфальтобетонного покриття зазвичай використовуються при виборі марки та обґрунтуванні температур випробування бітумного в'язучого. Умовно прийнято вважати, що показник теплостійкості в'язучого повинен відповідати максимальній температурі асфальтобетонного покриття.

Таким чином, забезпечення необхідних характеристик в'язкості асфальтобетону при високих експлуатаційних температурах досягається раціональним підбором асфальтобетонного складу, вибором марки бітуму, використанням модифікованих бітумних в'язучих, введенням армуючих волокнистих наповнювачів.

Застосування модифікованих бітумів підвищеної якості з широким інтервалом пластичності дозволяє отримати асфальтобетони, що мають одночасно підвищену тріщиностійкість при низьких експлуатаційних температурах і високу стійкість щодо утворення пластичних деформацій при високих експлуатаційних температурах.

Модифікація бітумів з метою розширення їхнього інтервалу пластичності здійснюється шляхом введення добавок каучуків, полімерів, еластомерів, гуми. Відомі технічні рішення з модифікації бітумів добавками натуральних і синтетичних каучуків, отримання полімербітумних в'язучих введенням в бітум добавок поліетилену, поліпропілену, поліізобутилену, етиленвінілацетату, дивінілстирольного термоеластопласту.

Аналіз досліджень свідчить про те, що асфальтобетон в процесі експлуатації відчуває складний напружено-деформований стан, викликаний одночасною появою розтягуючих і стискаючих напруг при впливі транспортного навантаження, що має циклічний характер і факторів зовнішнього середовища.

Спекотний клімат часто викликає одночасно пластичні деформації, що викликають колієутворення, і втомне розтріскування. Через високі температури потрібно використання в'язкого бітуму. Часто різниця між денною і нічною температурою викликає сильне усадку покриття, при цьому навантаження, що виникають, призводять до утворення температурних тріщин.

Якісні та експлуатаційні характеристики матеріалів на основі нафтових бітумів можуть бути покращені шляхом модифікації з використанням синтетичних полімерних матеріалів. Асфальтобетон на основі модифікованого бітуму значно менше схильний до подібних руйнувань і деформацій.