

**SASOBIT****6 Практичний досвід із воском Фішера-Тропша****6.1 Дослідна ділянка дороги, укладеної на вулиці Ведделер Демм, м. Гамбург**

Перша дослідна полоса асфальтового покриття, виробленого на основі в'язучого із вмістом воску Фішера-Тропша, була укладена в м. Гамбурзі на вулиці Ведделер Демм в 1997 році. Мова йде про автомагістраль з великим транспортним навантаженням в районі Фрі Порт міста Гамбурга. Цей район класифікується як належний до класу будівництва SV (що означає велике транспортне навантаження). На момент до проведення ремонтних робіт ділянка дороги у складі двох смуг з'їзду на підході до світлофорів набула колійності глибиною до 5 см. В ході робіт по відновленню поверхневого покриття укладений шар з вмістом в'язучого містив у своєму складі асфальтне в'язуче 0/22 S завтовшки 8,5 см. Потім ця структура була перекрита зверху шаром щебеневомастикового асфальтобетону 0/8 S завтовшки 3,5 см. Використовуване в обох шарах в'язуче представляло собою попередньо-вимишану суміш бітуму 50/70 із 4% вмістом воску Фішера-Тропша.

Технічні дані по асфальтам представлені в таблиці 11 [25,26].

**Таблиця 11 Технічні дані по асфальтам за підсумками тестування з контролю якості дослідної ділянки „Ведделер Демм”**

	Асфальтне в'язуче 0/22 S	ЩМА 0/8 S
Вміст в'язучого (вагові %)	3,6	6,7
Точка розм'якшення по кільцю і шару (°C)	91,5	75,5
Точка розриву по Фраасу (°C)	-7,0	-9,5
Вміст порожнин (об'ємні %)	6,0	3,5
Ступінь утрамбованості (%)	101,9	99,4
Глибина колійності при 50°C (мм)	1,9	4,3

Із наведених даних можна зробити наступні висновки:

- Було досягнуто високого ступеня утрамбованості;
- Результати тестування на колійність (показники глибини колій) при 50°C показали, що обидва шари є стійкими або дуже стійкими.

Після 4-х років експлуатації дослідна ділянка дає покази по глибині колій від 2 мм до максимуму 6 мм. З огляду на надзвичайно високе транспортне навантаження, котрому піддається ділянка, ці результати розглядаються як задовільні. У всіх інших відношеннях ділянка є абсолютно неушкодженою.

**6.1.1 Зниження температури**

Під час проведення випробувань по укладці дослідного шару „Ведделер Демм” виконувались заміри густини асфальтного в'язучого 0/22 – за допомогою гамма-променевого Датчика Трокслера. На малюнку 18 показано зв'язок між вимірними значеннями густини, температурою асфальтної суміші та кількістю проходів катка [26].

## SASOBIT

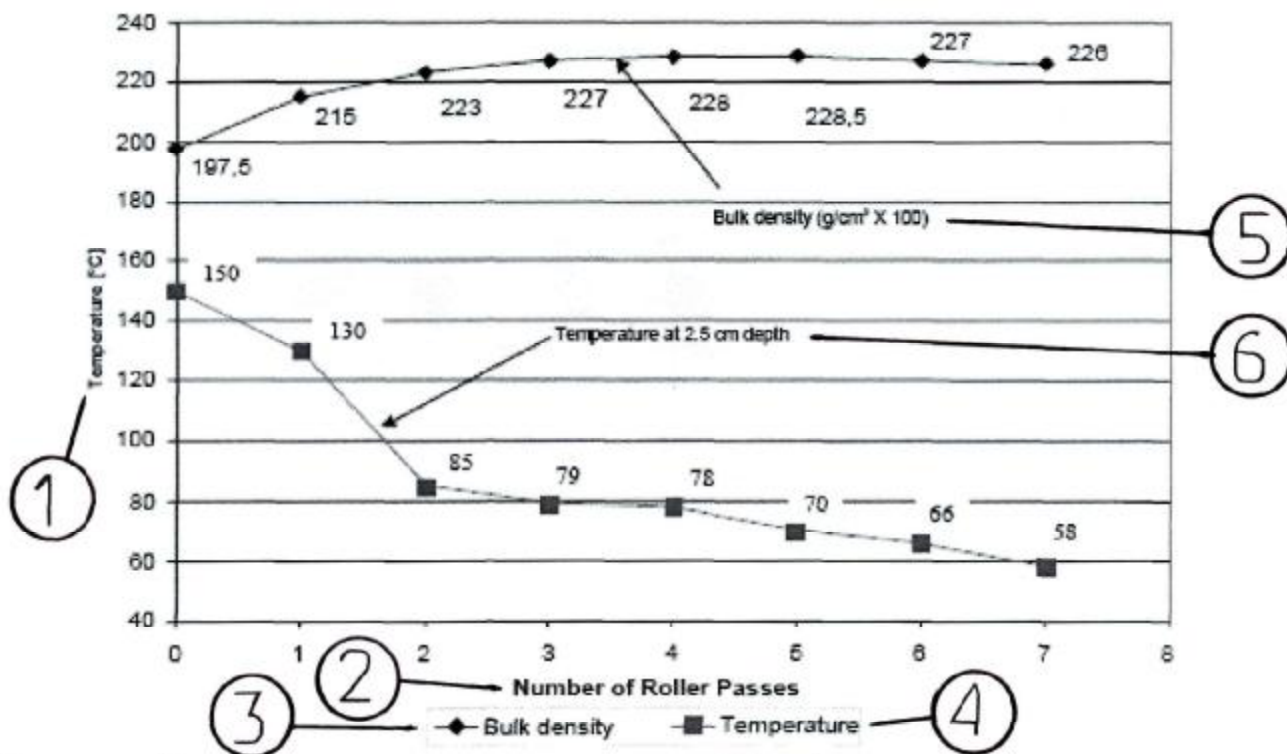


Рисунок 18. Зміна температури шару та об'ємної густини із ростом числа проходжень катка.

1 – Температура (°C); 2 - Кількість проходів катка; 3 – Об'ємна густина; 4 – Температура; 5 – Об'ємна густина (г/см³ x 100); 6 – Температура на глибині 2,5 см.

Дані показують, що асфальтна суміш позаду укладочної машини мала температуру 150°C. Навіть при такому низькому температурному показнику як 100°C – вимірами можна чітко визначити зростання показника густини. Цей ефект також можна бачити за спостереженнями: суміш виразно рухається під дорожньою машиною завершальної стадії обробки покриття. При кількості проходів катком зверху 8-ми та при температурах нижче 80°C існує небезпека, що структуру укладеного шару буде зруйновано. Виходячи з набутого в ході виконання робіт досвіду, випробування „Дем” дали наступні рекомендації, чинність котрих з тих часів підтверджувалась по кільком іншим будовам:

- Температура асфальтної суміші не повинна перевищувати 150°C на момент доставки;
- Процес утрамбовки необхідно завершити щонайпізніше на момент досягнення температурного показника близько 90°C;
- Дорожні машини з резиновими катками використовувати не слід, оскільки це може спричинити витискання в'язучого на поверхню;
- При використанні віброкатків – слід застосовувати не більше двох проходів; слід бути особливо обережним при високих температурах довкілля – з метою запобігання надмірному утрамбуванню;
- При проведенні атестаційних випробувань слід враховувати більший показник густини укладки накладеного купю кам'яного матеріалу; необхідно або знизити вміст в'язучого на 0,3% за вагою або вибрати більш „відкритий” (нешільний) тип гранулометричного складу кам'яного матеріалу (розподілу частинок за розміром).

**SASOBIT****6.2 Подальший практичний досвід**

На поточний момент успішно виконано укладку близько 2 мільйонів квадратних метрів асфальтних покриттів, що відповідає 300 000 тон асфальтобетону, що містить технологічну покращуючу добавку на основі воску Фішера-Тропша. Ділянки укладки включають контейнерну базу з високим рівнем навантаження в районі Барчард Квей, м. Гамбург. В складі цієї ділянки є також полоса завантаження вантажівок, з інтенсивністю обслуговування на рівні 1000 вантажівок за день. На площадці було поновлено поверхнєве покриття шляхом нанесення 10 см шару асфальтобетону 0/16 та 4 см щебенево-мастикового асфальтобетону (ЩМА) 0/11 S, із використанням бітуму 50/70 із полімер-модифікованим бітумом + 4% воску Фішера-Тропша. Згадана ділянка зберігається у стані повної відсутності колійності після двох років експлуатації. В аеропорті міста Гамбург було поновлено злітні смуги із застосуванням асфальтобетону, виробленого із бітуму 50/70, що містив 3% (по вазі) воску Фішера-Тропша. В цьому випадку укладено було 5000 м<sup>2</sup> асфальтобетону 0/16 мм і 45 000 м<sup>2</sup> ЩМА 0/11 S – при надзвичайно стислому графіку виконання робіт і робочих температурах виробництва сумішей в проміжку від 140°C до 155°C.

Досягнутий по всій ділянці рівень утрамбованості становив від 98,3% до 99,6%. Тести на колійність, котрі проводились в межах процедур контролю якості, дали по обом вкладеним шарам результат <3,5 мм при 50°C, і це стало підтвердженням того, що ця нова технологія дозріла для того, щоб вийти із підліткового етапу росту, і що тепер для неї відкриваються нові перспективи в асфальтних будівельних технологіях.

Було здійснено декілька інших будівельних проектів, де у якості в'язучого використовувався полімер-модифікований бітум 65A із 3% вмістом (по вазі) воску Фішера-Тропша, включно із перетином доріг на автомагістралі А1 в районі Гамбург-Мацен (асфальтне покриття завтовшки 2 см гарячої укладки). В місці збору відходів під утилізацію в районі Нехьофердай, Гамбург, де штабелюються контейнери, було засосовано бітум 30/45 із 3% вмістом (по вазі) воску Фішера-Тропша. Укладене покриття складалось із 8 см шару асфальтобетону 0/16 мм та 4 см щебенево-мастикового асфальтобетону (ЩМА) 0/11 мм, із вмістом порожнин (в утрамбованому стані) на рівні менш ніж 3% по об'єму, що класифікується як водонепроникний шар. У всіх випадках ступінь утрамбованості поверхні перевищував 98%, навіть при несприятливих погодних умовах. Тести на колійність показали дуже високий рівень стійкості асфальту навіть при 60°C, тобто при показнику, що є на 10°C вище за стандартну температуру тестування. У випадку високорівневого мостового переходу над районом Фрідріх Воллі, що на автомагістралі Ф8, було успішно застосовано ЩМА 0/8 мм – із використанням полімер-модифікованого бітуму 45 + 3% воску Фішера-Тропша.

**7. Дивлячись в майбутнє**

Незалежно від того, подобається це комусь чи ні, терміни „парафін” і „віск”, при їх використанні в контексті якості бітуму, мають тенденцію створення негативного іміджу для багатьох людей. Воски в наш час використовуються по цілому світу у якості технологічних покращувачів асфальтів, і щодо них можна вживати термін „полімери з низькою молекулярною вагою”. Звичайно, це є раціональним описом воску Фішера-Тропша і воску Ромонтана, беручи до уваги їх молекулярну вагу і будову. Слід наголосити, що більшість дорожніх укладочних робіт із використанням цих матеріалів виконувались із залученням Сасобіт-модифікованого бітуму (СМБ) 45 (бітум 70/100 + 3%

## SASOBIT

(по вазі) воску Фішера-Тропша) або СМБ 35 (бітум 50/70 + 3% (по вазі) воску Фішера-Тропша), при тому що бітум був вироблений із сировинної нафти, що отримувалась з одного і того ж джерела. Потребуватиметься проведення подальших дослідних робіт для підтвердження успішності цих варіантів застосування методики із залученням продуктів, отриманих із інших джерел надходження сировинної нафти.

При використанні технологічних покращувачів асфальту виникає відчуття можливості досягнення концепції „ідеального в'язучого” [27], що і представлено на малюнку 19.

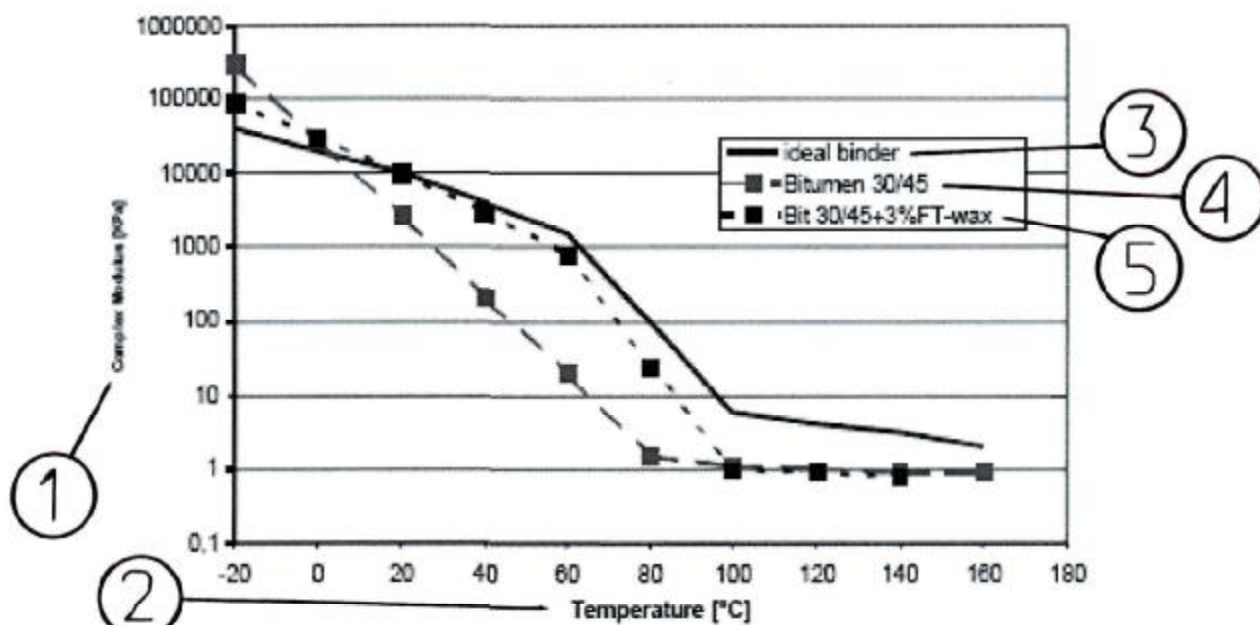


Figure 19 Plots of Temperature-Stiffness Graphs for an Ideal Bitumen [see 27], 30/45 Bitumen and 35/45 + 3% FT-Wax

Малюнок 19. Криві графіку співвідношення „температура-жорсткість” для ідеального бітуму [див. 27], бітум 30/45 і 35/45 + 3% воску Фішера-Тропша.

1 – Комплексний модуль жорсткості (кПа); 2 – Температура (°C); 3 – Ідеальне в'язуче; 4 – Бітум 30/45; 5 – Бітум 30/45 + 3% воску Фішера-Тропша.

Технологічні покращувачі асфальту дають не лише можливість значного зниження робочої температури виробництва асфальтних сумішей з метою розширення проміжку часу, впродовж котрого можливе виконання утрамбовки, що в свою чергу дає зниження ризиків на етапі введення в експлуатацію. Завдяки ним стосовно асфальтів можливим стає їх сприйняття як таких, що є здатними без ефекту колійності нести (особливо у сенсі їх опору деформації в умовах експлуатації в теплих погодних умовах) прогнозоване на майбутнє підвищене транспортне навантаження, при тому що в той самий час вони мають протидіяти явищу утворення тріщин при низьких температурах.

Для досягнення цієї мети технологічні покращувачі асфальту можуть включатись в рецептуру складних сумішей із дуже твердим матеріалом ПМБ (полімер-модифікований бітум) 25, котрий тепер може відігравати особливу роль завдяки тій простоті укладки, що забезпечується доданням добавки.