

**ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ, ЩОДО НЕЕФЕКТИВНОСТІ
ВИКОРИСТАННЯ ОБІГРІВУ КУЗОВА ВІДПРАЦЬОВАНИМИ ГАЗАМИ
ДВИГУНА ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ ГАРЯЧИХ
АСФАЛЬТОБЕТОННИХ СУМІШЕЙ**

Мінаков О.С., асистент,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
khadi.lexa@ukr.net

У зв'язку із особливостями фінансування дорожньої галузі України достатньо великі обсяги виконання будівельних та ремонтних робіт приходяться на осінній період року, який характеризується низькими температурами навколишнього середовища, підвищеною вологістю, низькою активністю сонячного випромінення та частими опадами.

Влаштування шарів дорожніх одягів з гарячих асфальтобетонних сумішей, особливо при несприятливих погодних умовах або віддаленості від місця приготування асфальтобетонної суміші є складним завданням та потребує досконалої організації виконання робіт. Особливістю влаштування таких шарів є необхідність забезпечення температурних режимів суміші на кожному етапі, порушення яких призводить до передчасного руйнування шару та недотримання нормативних строків служби. Зважаючи на те, що гаряча асфальтобетонна суміш може транспортуватися на значні відстані та цей етап є найбільш тривалим, значний вплив на утворення температурної неоднорідності приходиться саме на ньому.

Тому для якісного влаштування шару з асфальтобетону, особливо при низьких температурах повітря та віддаленості будівельного майданчика від місця приготування асфальтобетонної суміші, насамперед необхідно приділяти увагу на організацію процесу доставки суміші з як найменшими втратами температури асфальтобетонної суміші з поверхневих шарів та забезпеченням однорідності температури в об'ємі.

Для збереження температури гарячої асфальтобетонної суміші в кузові автосамоскида під час транспортування її до місця виконання будівельних робіт окрім щільного вкривання кузова теплозахисним тентом рекомендується використання обігріву кузова транспортного засобу відпрацьованими газами двигуна. Це можливо, якщо конструкцією транспортного засобу передбачено вивід відпрацьованих газів до порожнин в кузові (рис. 1.1а), що утворюють систему каналів в днищі та бортах кузова. Проходячи крізь канали в кузові газы втрачають частину своєї енергії, тим самим підігріваючи металеві стінки кузова, та виходять у зовнішнє середовище позаду кузова скрізь спеціальні отвори (рис. 1.1б).



а)

б)

а) входна труба відпрацьованих газів до кузова автосамоскида,

б) отвори в кузові для відводу газів

Рисунок 1.1 – Система обігріву кузова відпрацьованими газами двигуна

Системами обігріву кузова обладнані майже всі сучасні автосамоскиди. Проте, як показує досвід експлуатації, існуючі системи обігріву не ефективні для збереження тепловтрат гарячої асфальтобетонної суміші [1,2]. Всі існуючі системи обігріву засновані на використанні відпрацьованих вихлопних газів двигуна, що направляються на обігрів кузова по системі каналів, розташованих в стінках кузова. При цьому канали системи з'єднуються або послідовно, або виконуються у вигляді одного загального каналу з тупиковими відгалуженнями. У першому випадку послідовне з'єднання каналів створює

великий опір руху відпрацьованих газів двигуна, чим з одного боку погіршує термодинамічний цикл двигуна за рахунок великого протитиску на вихлопі, а з іншого боку зменшує швидкість руху газів по каналах кузова. Ці обставини викликають нерівномірний розподіл тепла опалювального потоку, що призводить до надмірного перегріву передньої частини кузова і недостатнього обігріву решти частини. У другому випадку, з метою зменшення протитиску на вихлопі, канали системи з'єднані по тупиковій схемі. Однак за такої схеми не здійснюється рух газів по тупиковим відгалуженням, що призводить до нерівномірного обігріву поверхні кузова, а також до значної втрати тепла з газами, що відходять, які у даному випадку рухаються тільки по загальному каналу системи.

Взагалі системи обігріву кузова від самого початку розроблялися для усунення примерзання ґрунту або гірської маси до стінок та днища кузова в зимовий період року під час виконання робіт з перевезення матеріалу [3]. Тобто головною задачею підігріву було підтримання позитивних температур стінок кузова з метою недопущення примерзання ґрунту або гірських порід до стінок кузова, що в свою чергу дозволяло легке вивантаження матеріалу та виключати необхідність механічної очистки кузова, що дозволяло збільшити продуктивність автосамоскидів.

Так, наприклад, кузова відомої італійської компанії Cantoni мають таку систему обігріву, яка забезпечує нагрів тільки 18% поверхні днища [4]. Кузови автомобілів самоскидів, які в даний час найбільш широко застосовуються для транспортування гарячої асфальтобетонної суміші, мають не ефективну систему обігріву. Зони обігріву на одному із кузовів автосамоскида по довжині та ширині наведено на рисунку 1.2.

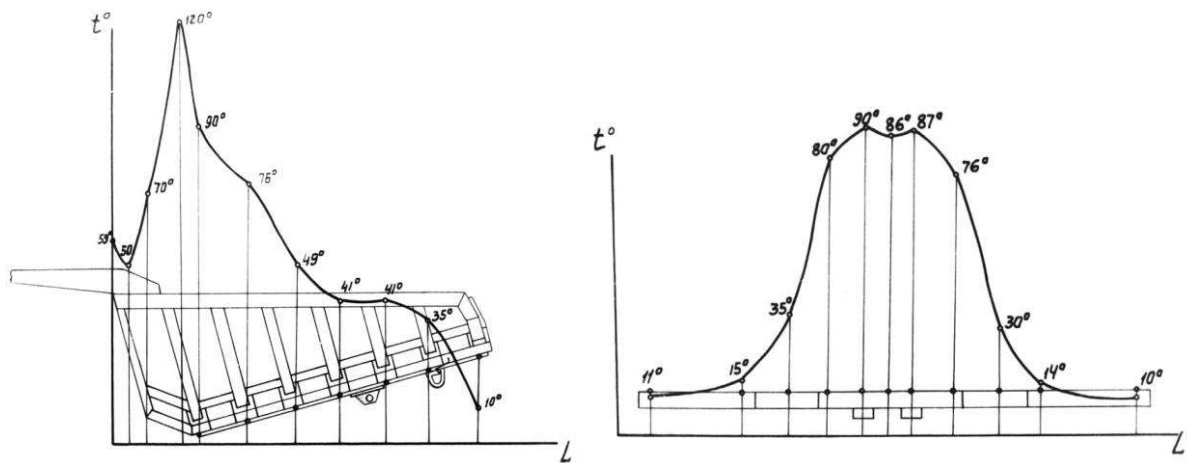


Рисунок 1.2 – Зона максимального обігріву по довжині та ширині кузова

З цих рисунків видно, що борти кузова, де розташовані тупикові відгалуження, практично не обігріваються (температура нагріву бортів не перевищує 15 °С), а обігрів днища кузова здійснюється тільки в центральній частині, де розташований загальний канал (температура нагріву центральної частині коливається від 120 °С на початку руху потоку газів, що відходять до 10 °С в кінці руху потоку).

У разі використання обігріву кузова відпрацьованими газами двигуна гаряча асфальтобетонна суміш, що має температуру від 140 °С до 180 °С в залежності від виду в'язучого та використання полімерів у складі бітуму, віддає температуру на прогрів внутрішньої стінки кузова, та через деякий час прогріває її до температури суміші. В той же час гази двигуна, що проходять крізь конструкцію кузова, який має коробчастий переріз, маючи температуру нижче ніж температуру прогрітої стінки охолоджують її та виходячи із стінок кузова виносять разом із собою енергію в навколишнє середовище. В такому випадку замість сповільнення втрат тепла в асфальтобетонній суміші відбувається інтенсифікація процесів теплообміну між гарячою асфальтобетонною сумішшю та навколишнім середовищем. В результаті відбувається збільшення температурної неоднорідності асфальтобетонної суміші в кузові автосамоскида, що в подальшому негативно вплине на якість шару з асфальтобетону та його строку служби.

Всі сучасні двигуни що використовуються у якості силових агрегатів сучасних автосамоскидів мають в конструкції вихлопної системи каталізатор газів або сажевий фільтр, що призначений для зниження токсичності відпрацьованих газів, в якому відбувається догоряння шкідливих речовин, в результаті чого температура на виході з нього ще знижується, що призводить до ще меншого ефекту використання відпрацьованих газів двигуна у якості засобу обігріву стінок кузова автосамоскида.

Зазначені вище обставини вказують на те, що транспортування гарячої асфальтобетонної суміші в кузові транспортного засобу з підігрівом відпрацьованими газами є неефективним, тому краще використовувати автомобілі із кузовами коробчастого типу із герметично закритими каналами. Повітря, що міститься в цих каналах має низьку теплопровідність, виконуватиме функцію теплоізолятора, та буде перешкоджати вивільненню температури асфальтобетонної суміші крізь стінки кузова до навколишнього середовища.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Парунакян В. Э. Об эффективности обогрева выхлопными газами кузовов автосамосвалов и автопоездов / В. Э. Парунакян, Л. Н. Свиридова, Л.И. Добрых // Горный журнал. – 1977. – №1.
2. Демченко И. И. Для улучшения обогрева грузов в автомобиле-самосвале БелАЗ–7522 / И. И. Демченко // Автомобильный транспорт. – 1990. – №1. – С. 12 – 13.
3. Демченко И. И. Изыскание способов и средств борьбы с налипанием и намерзанием горной массы на технологическом автомобильном транспорте в условиях разрезов КАТЕКа: автореф. дисс. на получение науч. степени канд. техн. наук / Демченко И. И. – Иркутск, 1992. – 22 с.
4. Фирсов А. В. Эффективная система обогрева кузовов карьерных автомобмлей-самосвалов выхлопными газами / А. В. Фирсов, В. И. Фирсов // Науковий вісник НГУ. Вип. № 9 – 10. – Дн., 2010. – С. 75 – 77.