

СТАЦИОНАРНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДОРОЖНОЙ СЕТИ ЖИДКИМИ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Павлов С.Н., кандидат технических наук, доцент кафедры
«Организация и безопасность движения»
Некрасова М.А., студентка группы ТТП-31
Журина Е.В., студентка группы ТТП-31
Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В условиях постоянно повышающейся интенсивности движения и растущих требований к безопасности на дорогах проблема борьбы с гололедообразованием приобретает особую актуальность. Решить ее способно внедрение технологии автоматической стационарной обработки особо опасных участков дорожной сети жидкими противогололедными материалами.

Основными областями применения новой технологии стали особоопасные, с точки зрения гололедообразования, объекты, такие как мосты, эстакады, крутые спуски и подъемы, участки горных дорог. Можно сказать, что система актуальна на участках, где невозможно своевременное внесение противогололедных материалов дорожными машинами, в частности в городах с интенсивным транспортным потоком. Контролируя метеорологическую ситуацию на дороге, система производит обработку дорожного полотна противогололедным материалом непосредственно перед образованием гололеда, используя при этом минимально необходимое его количество. Обработка производится в начале снегопада во избежание образования снежного наката и облегчения последующей работы снегоуборочной техники.

В настоящее время существует три устройства, которые различны по своим параметрам:

- 1) установка распределения противогололедного реагента (TMS);
- 2) установка распределения противогололедного реагента с микроразбрызгивателем (Micro-Fast);
- 3) мини-установка распределения противогололедного реагента (MTS).

Система обеспечения противогололедной обстановки (СОПО) - стационарная система, предназначенная для автоматической обработки дорожного полотна жидким противогололедным реагентом. Обработка проводится заблаговременно на основании данных краткосрочного прогноза метеобстановки и состояния дорожного покрытия в районе позиционирования системы.

Особенностями СОПО является:

1. Эффективное предотвращение образования гололеда путем своевременного дозированного нанесения жидкого противогололедного реагента на дорожных участках без снижения пропускной способности из-за работы спецавтотехники;
2. Снижение экологического ущерба окружающей среде и негативного влияния противогололедного реагента на конструкционные материалы искусственных сооружений благодаря его дозированному расходу;

3. Мониторинг погодных условий и состояния дорожного покрытия, а также возможность организации видеонаблюдения за дорожной обстановкой в режиме реального времени;

4. Получение полной телеметрической информации о состоянии системы, возможность оперативного вмешательства в ее работу с центрального или удаленного терминалов;

5. Повышенная стойкость гидравлической системы к агрессивному воздействию противогололедных реагентов вследствие использования специальных полимерных материалов;

6. Модульный принцип построения, обеспечивающий простоту установки, наращивания и высокую ремонтпригодность системы;

7. Высокая адаптивность к топологическим и конструктивным особенностям объектов размещения (сопрягаемость линий обработки дорожного участка с любым типом барьерных ограждений или их независимая установка);

8. Возможность расширения области функционирования системы (экологический мониторинг, контроль транспортных потоков и т.п.) при установке дополнительного оборудования, и ее интеграции в состав системы более высокого уровня (например, системы комплексного контроля и управления дорожным движением).

Система обеспечения противогололедной обстановки (СОПО) состоит из:

1. Автоматическая дорожная метеостанция (АДМС) предназначена для измерения и передачи в центр обработки метеоданных.

1.1 Метеомачта представляет собой трубчатую конструкцию, жестко закрепленную на основании, и служащую для размещения и ориентации в пространстве метеодатчиков и закрепления функционального шкафа.

1.2 Функциональный шкаф представляет собой коробчатую конструкцию в защищенном уличном исполнении с двойными стенками и крышкой, и служит для размещения программируемых контроллеров съема информации с метеодатчиков, преобразователей питания, оборудования коммутации и связи и системы термостатирования.

1.3 Комплект датчиков представляет новейшую компактная систему метеорологических датчиков в едином корпусе WS 600-UMB.

1.4 Программное обеспечение «АРМ метеомониторинга» с видеонаблюдением - предназначено для контроля текущей метеобстановки в местах позиционирования системы, доступа к архиву метеонаблюдений, получения прогностических значений метеопараметров и предупреждений о возможности возникновения гололедных явлений получение рекомендаций о применении противогололедного реагента, построение динамических графиков (трендов) для анализа метеоданных.

2. Центральная насосная станция (ЦНС) является основным звеном СОПО. ЦНС выполнена из современных материалов и пригодна к транспортировке любым способом. Не является объектом капитального строительства.

Центральная насосная станция состоит из шкафа управления, гидравлической системы, центробежного насоса.

3. Оборудование дорожного участка обеспечивает подачу реагента к блокам дорожных головок, размещаемых вдоль обрабатываемого участка магистрали, управление

процессом нанесения реагента на дорожное полотно, контроль состояния дорожного полотна и содержит информационный знак, предупреждающий водителей о возможности выброса реагента.

Противогололедный реагент распределяется на поверхности дорожного покрытия через распределительные тарелки, монтированные в дорожном покрытии, или распределительные головки, установленные сбоку проезжей части.

Проанализировав данную систему был сделан вывод, что расположение форсунок на проезжей части является не технологичным решением по нескольким причинам. Демонтаж дорожного покрытия для установки форсунок при температурной не стационарности и различных коэффициентах температурного расширения на границах двух сред может привести со временем к разрушению дорожного покрытия. Также в зимний период времени, при уборки проезжей части они могут повреждаться специализированной снегоуборочной техникой. Поэтому было бы целесообразным располагать такие распределительные устройства на опорах металлических дорожных ограждений, что является новым подходом при реализации данной системы (рисунок 7).

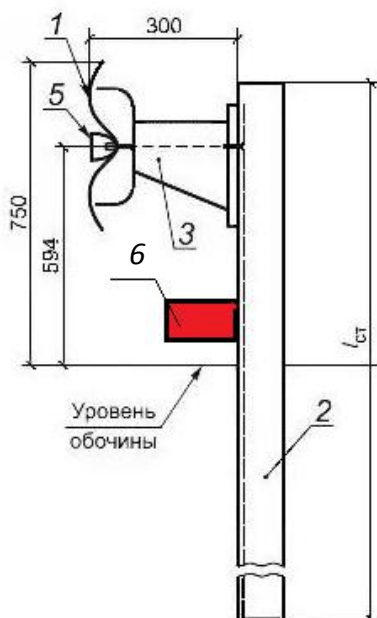


Рисунок 7 – Конструкция одностороннего ограждения с жесткими консолями.

1 - балка; 2 - стойка; 3 - жесткая консоль; 4 - консоль-распорка; 5 – световозвращатель; 6 – предлагаемое расположение форсунки

Необходимое количество форсунок на участок протяженностью 1000 мм можно рассчитать, зная параметры системы распределения (приведены в таблице 1) и нормативные значения установки опор ограждения (ГОСТ 26804-2012 Ограждения дорожные металлические барьерного типа. Технические условия).

Таблица 1 – Параметры системы распределения противогололедного реагента

Центральная насосная станция		
Длина линий, м	Количество форсунок	Объем хранимого реагента, м ³
До 2000	До 200	7,2
Блок дорожной головки		
Дальность вылета реагента из БДГ	Площадь обработки	
До 10 м	75 – 80 м ²	

Количество форсунок определяется по формуле:

$$n_{ф.уч} = \frac{l_{уч} * n_{ф}}{l} \quad (1)$$

где $l_{уч}$ - длина рассчитываемого участка; $n_{ф}$ - количество форсунок на 10 м; l - длина участка дороги обрабатываемого одной форсункой.

- количество ЦНС:

$$n_{ЦНСуч} = \frac{l_{уч} * n_{ЦНС}}{l} \quad (2)$$

где $l_{уч}$ - длина рассчитываемого участка; $n_{ЦНС}$ - количество станций на 2000 м; l - длина участка дороги обрабатываемого одной станцией.

Количество форсунок на участок длиной 1000 м и с учетом монтажа на опоры ограждения с шагом 6 м при перекрытии поля разбрызгивания 40 % составит 170 штук.

Установка форсунок на опорах дорожных ограждений позволит избавиться от демонтажа в дорожное покрытие, и как следствие от разрушения дорожного полотна, деформации разбрызгивающих устройств снегоуборочной техникой.

Также преимуществом данных систем является то, что их можно применять на дорогах с большой интенсивностью до приезда специализированной снегоуборочной техники.

Список использованной литературы и источников

1. Аксенов В.А. Экономическая эффективность рациональной организации дорожного движения / В.А. Аксенов, Е.Л. Попова, О.А. Дивочкин. – М : Транспорт, 1987. – 128 с.
2. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения: Учебное пособие. – М.: Транспорт, 1982.-260с.; 1993.-271с.
3. Васильев А.П. Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения : учебник. /А.П. Васильев, В.М. Сиделко. – М. : Транспорт, 1990. – 304 с.
4. Сорока В.П., Кружко А.Н., Лерман М.Я. Устройство для распределения жидких противогололедных материалов по дорожному покрытию[Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://www.findpatent.ru/patent/159/1594243.html>