

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ И ПОДГОТОВКА ЭКСПЕРИМЕНТА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНОГО РЕАГЕНТА

А.Е. Романов*

Научный руководитель Н.А. Артемьева
кандидат технических наук

*Сибирский федеральный университет
Инженерно-строительный институт*

На сегодняшний день методик по определению воздействия противогололёдных материалов на асфальтобетонное покрытие, в которых учитываются все технологические параметры, влияющие на протекание реакции в момент взаимодействия реагента и асфальтобетона существует ограниченно малое количество. Такие параметры как толщина снежного покрова, расход реагента и его концентрация, температурные условия, все они напрямую влияют на протекание экзотермической реакции реагента.

Какое влияние оказывают, каким образом воздействуют противогололёдные материалы на асфальтобетонное покрытие, и есть ли от них вред – все эти вопросы являются актуальными, так как в настоящее время недостаточно изучены, а ассортимент предлагаемых к использованию в дорожной отрасли реагентов пополняется регулярно. Для того, чтобы понять и установить, как воздействует химический реагент в реальных условиях нами была разработана методика проведения физического эксперимента, которая позволяет смоделировать условия, в которых происходит прямое взаимодействие реагента и асфальтобетона.

Цели исследования: изучение влияния технологических параметров использования противогололёдных реагентов на асфальтобетонное покрытие автомобильной дороги.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- установить необходимое количество реагента для заданной толщины слоя снега на покрытие дороги;
- определить промежуток времени необходимый для начала воздействия реагента на заданную толщину снега и сравнить с паспортными данными, заявленными производителем.
- установить есть ли накопительный эффект от воздействия реагента после продолжительного воздействия за зимний период с учётом перепадов температур в зимний период;

Решение указанных выше задач требует установки начальных и пограничных параметров эксперимента. Для проведения эксперимента было принято решение смоделировать в условиях лаборатории участок покрытия автомо-

* © Романов А.Е., 2021

бильной дороги, воздействие снега, отрицательной температуры и противогололедного реагента.

В качестве участка покрытия при помощи вальцового уплотнителя были изготовлены асфальтобетонные образцы-плиты из смеси плотной тип Б марки П трёх составов: без адгезионных добавок и с применением адгезионных добавок Дад-1 и Амдор 9.

Для имитации отрицательной температуры окружающей среды, в которой работает покрытие автомобильной дорогой в зимний период применялась морозильная камера. Так как, размеры лабораторной морозильной камеры не позволили одновременно испытывать плиты, из плит каждого состава были вырезаны контрольные образцы размером 5x5 см в количестве 3 штук при помощи пилы с их последующим высушиванием.

С целью предотвращения попадания реагента в ходе эксперимента на срезы и остальные грани образца контрольные образцы были покрыты парафиновой оболочкой.

Чтобы обеспечить воздействие зимних осадков на покрытие для проведения эксперимента использовался натуральный снег, который распределялся ручным способом на поверхность образцов толщиной 3 см. Данная величина была принята из методики расчёта ливневых водоотводных сооружений, которая подразумевает, что наибольшее скопление осадков происходит у бордюрного камня, где нет постоянного воздействия колес автомобильного транспорта, но при накоплении слоя снега толщиной 3 см образуется снежный накат, который создает наиболее опасные условия для движения транспорта.

При подготовке эксперимента возник вопрос: «Как обеспечить равномерное распределение снега на поверхности образцов толщиной 3 см?». Для этого были изготовлены специальные ограничители, высота которых составила сумму высоты образца согласно ГОСТ 58406.4-2020 плюс 3 см принятая толщина слоя снега. С целью предотвращения абсорбирования влаги и возможно, раствора реагента в ходе эксперимента грани ограничителей также были обработаны парафином.



Рис. Контрольные образцы с ограничителями, засыпка и разравнивание слоя снега

Короб из ограничителей и образцы помещался на металлический противень и далее в морозильную камеру на 4 часа для установления постоянной температуры покрытия равной температуре, моделирующей окружающую среду – 10,6 °С. После охлаждения на контрольные образцы засыпается снег с по-

следующим однократным разравниванием металлической линейкой по граням ограничителя.[1]

Для проведения эксперимента, с учетом паспортных данных, был выбран расход реагента. Согласно таблице 5.1 СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология" среднемесячная температура для ноября и декабря, составляет $-7,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $-13,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ соответственно. Среднее значение температуры на два месяца составило $-10,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, которая была принята как температура окружающей среды в камере проведения эксперимента. Расход реагента согласно таблице 1 паспорта для диапазона температур от -8 до $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ расход составляет $50-65\text{ г/м}^2$. [1]

По технологическому регламенту применения противогололедных реагентов в течении 40-50 минут при температуре -10°C происходит плавление снега, максимально допустимое время воздействия реагента 3 ч, после остатки не растопившегося снега сметаются капроновой щеткой. Это условие было принято, как исходное для начала эксперимента.

Согласно Правил благоустройства территории г. Красноярска с 16 октября по 15 апреля устанавливается зимний период уборки территории города, в течении которого дорожные службы обязаны производить очистку от снега и наледи проезжей части автомобильных дорог, остановок городского пассажирского транспорта, подметание, сгребание снега с проезжей части автомобильных дорог в снежные валы в лотки или на разделительную полосу, а также обработку противогололедными материалами с момента появления гололеда. Учитывая климатические особенности данной территории, а также упомянутый выше документ, обработка проезжей части противогололедными материалами происходит на протяжении минимум трех месяцев воздействия отрицательных температур и переходных периодов. Поэтому для изучения долговременного эффекта воздействия смоделированных условий продолжительность эксперимента составит 90 циклов. [2]

В ходе эксперимента предстоит установить достаточно ли количество реагента и регламентированное время воздействия для растопления заданной толщины снежного покрова; будет ли накопительный эффект компонентов реагента в асфальтобетонных образцах при многократном воздействии сочетания снежного покрова, химического реагента и постоянной отрицательной температуре; каково будет физическое состояние образцов и оказывает ли влияние на это присутствие в составе смеси адгезионных добавок.

Список литературы

1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095546> [дата обращения 01.03.2021].
2. Решение от 25 июня 2013 года N В-378 Об утверждении Правил благоустройства города Красноярска [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/432906982> [Дата обращения 7.04.2021]