

**УДК 504.75.06**

## **ПРОБЛЕМЫ БОРЬБЫ С ГОЛОЛЕДОМ**

И.Ю. Московских, студент гр. КНб-201, III курс

Н.В. Московских, учитель биологии МБОУ СОШ №19 г. Белово

Научный руководитель: С.В. Овсянникова, к.б.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Большая часть населения нашей страны живет в городах. Экологическое благополучие состояния городской среды является важнейшим условием сохранения здоровья населения. Эксперты в области урбанизации отмечают повышение уровня заболеваемости, связанные с экологическими проблемами. Человек как компонент урбоэкосистемы, влияет на ее состояние.

У каждого из нас есть любимое время года. Одни любят теплое лето, другие цветущую весну, третьих завораживает золотая осень, а кому-то и вовсе по душе снежная зима. Говоря о зиме, стоит отметить, что именно в этот период происходит наибольшее количество несчастных случаев, связанных с гололедом. Важную роль играют хозяйствственные мероприятия, направленные на борьбу с гололедными явлениями. Их основу составляет обработка участков урбоэкосистемы – автодорог, тротуаров, придомовых территорий, противогололедными реагентами.

Дорога как линейный объект состоит из следующих компонентов: проезжая часть, обочины и тротуары. Покрывшиеся коркой льда улицы и скользкая подошва пешеходов, становятся причиной многочисленных падений, и, как следствие, несчастных случаев. Наибольшее количество травм происходит в местах общественного пользования.

Гололед – это очень опасное природное явление. Используемые сейчас в больших городах дорожные реагенты уничтожают дорожное покрытие и лакокрасочное покрытие автомобилей, разрушают зимнюю резину и зимнюю обувь пешеходов. Самое плохое, что до сих пор нет никакого анализа результатов воздействия реагентов на дыхательные пути людей. В настоящее время зафиксированы серьезные проблемы с гуляющими вдоль дорог домашними животными, в том числе у собак обнаружены ожоги дыхательных путей от воздействия реагентов.

На протяжении всей истории борьбы с гололедом использовалось множество различных химических реагентов, но каждый из них приносил с собой экологическую проблему, влияющую на здоровье человека и окружающую среду в целом. В 60-ых годах смесь из песка и соли весной забивала водостоки, в 1995 г. использовали техническую соль натрий хлор, которая разъедала кузова автомобилей и подошву пешеходов. Другие противогололедные реагенты создавали пленки на дорогах, которые увеличивали тормозной путь автомобилей. Сейчас в качестве основного противогололедного средства используется

жидкий реагент – 28%-ный раствор хлористого кальция модифицированного. Его минусы состоят в том, что он действует недолго (3 часа), а также происходит снижение сцепления шин с дорогой.

В Европе находят более радикальные и экологически безопасные способы борьбы с гололедом, как например:

- мраморная и гранитная крошка;
- "подогрев" тротуаров;
- добавление в асфальт особого компонента, предотвращающего образование гололеда;
- обработка фрикционными материалами – смесью песка и мелкого щебня;
- использование магния или хлористого кальция.

Методы борьбы с гололедом в России начинают напоминать Европейские. Уральские ученые изобрели новое вещество, которое используется еще на этапе асфальтирования или реконструкции дорог, а также столичные власти разрабатывают программу по обогреву тротуаров в зимнее время.

С наступлением заморозков на дорогах Кемеровской области специалисты проводят противогололедные мероприятия. Дорожные службы обрабатывают дороги песково-соленой смесью, а также применяется механическая и ручная уборка.

Но до сих пор актуален вопрос: «Так как же справиться с гололедом?».

ООО ПО «Химпром» (г. Кемерово) в 2006 году начал промышленное производство противогололедного средства. Гранулированное противогололедное средство (универсальное) ТУ 2152 018-53081079-2006 – гранулы, получаемые напылением раствора хлористого кальция на частицы хлористого натрия с антислеживающими, антикоррозионными и другими добавками. Гранулированное противогололедное средство действует в отрицательном диапазоне температур до -34°C. Это средство экономично. Гранулированное противогололедное средство (универсальное) – это готовый продукт, поэтому не требует смешивания с другими материалами (например, с песком), что само по себе уже исключает возникновение грязи при применении. Предназначено оно для предупреждения гололедных образований и борьбы с гололедными явлениями и снежным покровом на линейных объектах, т.е. на проезжей части улиц, тротуарах, во дворах, а также на площадках перед домами и гаражами, ступеньках перед входом в здания и автостоянках.

В условиях нашей зимы слой льда увеличивается с каждым днем, и эта проблема касается не только дорог и всего перечисленного, но и крыш домов. Только представьте на минуту, что будет весной, когда вся эта масса льда и снега начнет таять. Поэтому коммунальные службы бросают все силы на уборку снега с крыш домов.

Гранулированное противогололедное средство производства Кемеровского ПО «Химпром» проверено Госсанэпидемслужбой РФ, опробовано. Следует обратить внимание на добавки: антикоррозионные не позволяют губить металлические поверхности, отсутствие тяжелых металлов берегает природу [1].

В Кемеровской области принята программа по содержанию линейных объектов. Содержание дорог подразумевает, в том числе, уборку и вывоз снега, обработку полотна реагентами. Нынешняя зима отличается от предыдущих резкими перепадами температур. Наблюдаются обильные снегопады, а также выпадение осадков в виде дождя. Дорожные службы города оперативно очищают улицы от выпавшего снега, задействовано большое количество людей и техники.

В городе Белово зима началась с выпадения большого количества снега, в связи с этим дороги города стали весьма небезопасными. Заморозки дали старт дорожным и жилищным службам ликвидировать их последствия. В первую очередь для предотвращения заторов транспорта и ДТП организуются работы по посыпке и очистки аварийных участков автодорог: спусков, подъёмов и перекрёстков. На городском уровне принято кардинальное решение: все улицы города посыпать смесью песка и соли, а не шлаком. Для сведения владельцев авто: эта смесь для посыпания готовится в следующей пропорции: девять частей песка, одна часть соли. Так что это никак не отразится на резине.

Мокрый снег делает дорогу скользкой и создает ограничивающие условия видимости – это тоже требует дополнительного внимания и напряжения от всех участников дорожного движения. В связи с подобными погодными условиями на дорогах города увеличивается вероятность возникновения ДТП.

Жителям города Белово была предложена анкета по теме: «Методы борьбы с гололедом». Было опрошено 150 человек.

1. Как Вы относитесь к тому, что зимой дороги посыпают соляной смесью?

Нормально – 40 человек (27%)

Отрицательно – 110 человек (73%)

2. Чем, по Вашему мнению, вредна соль на дорогах?

Портит обувь и автомобили – 87 человек (58%)

Наносит вред собакам и другим животным – 8 человек (5%)

Наносит вред природе – 43 человек (29%)

Не знаю – 12 человек (8%)

3. Обратили ли Вы внимание на то, что этой зимой дороги не посыпают солью?

Да – 57 человек (38%)

Нет – 93 человек (62%)

4. Какие методы по борьбе с гололедом должны применяться в Белово?

Посыпать гранитной крошкой как в Европе – 45 человек (30%)

Делать нормальные дороги – 54 человек (36%)

Посыпать солью – 41 человек (27%)

Не знаю – 10 человек (7%)

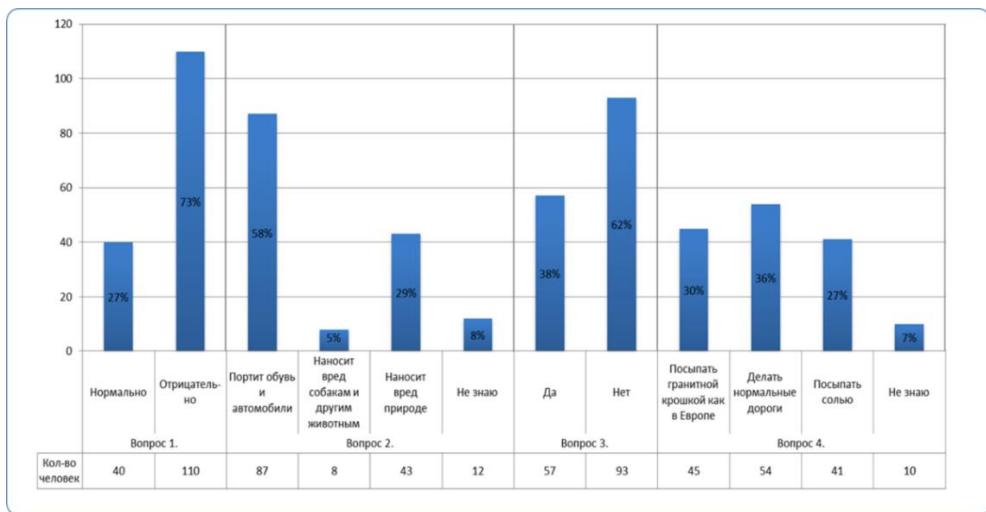


Рис.1. Результат социологического опроса жителей города Белово

Анкетирование показало, что большинство жителей негативно относятся к обработке дорог соляной смесью, так как считают, что соль наносит вред обуви пешеходов, автомобилям, животным и природе.

В качестве мер для борьбы с гололедом большинство респондентов предлагают учитывать данную проблему на этапе строительства дорог и использовать европейский метод посыпания дорог гранитной крошкой.

Для определения наличия нерастворимых веществ в снеговой воде были отобраны пробы снега вблизи автомобильных дорог на улице Тухачевского (проба №1), на улице Гастелло (проба №2) и в сосновом лесонасаждении возле дачного поселка (проба №3).

На всех участках было взято одинаковое количество снега. Сразу после таяния провели анализ на цвет, прозрачность и запах.



(проба №1)

(проба №2)

(проба №3)

Рис. 2. Пробы снега

Затем пробы профильтровали, высушили осадки на фильтре и взвесили. Даже невооруженным взглядом было видно, что самый грязный снег находится на территории по улице Тухачевского, здесь масса нерастворимых частиц превышала показатели других участков в несколько раз. Следующими по загрязненности шли участки улицы Гастелло. Самой чистой оказалась территория в сосновом лесонасаждении возле дачного поселка (проба №3).

Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики	Проба №1	Проба №2	Проба №3
----------------	----------	----------	----------

1. Органолептические свойства	Мутный раствор, содержащий большое количество песка. Непрозрачный раствор даже после нескольких фильтрований	Мутный раствор, содержащий большое количество песка. Непрозрачный раствор после фильтрования	Прозрачный раствор
2. Кислотность pH	5 (слабокислая)	5 (слабокислая)	6 (щелочная)
3. Ионы Cl <sup>-</sup>	Белый осадок	Белый осадок	отсутствуют

Используя индикаторную бумагу, можно определить наличие кислот в осадках и прогнозировать, к каким последствиям приведет таяние снега. Если в пробе pH меньше 5,6, то это говорит о кислотности снега.

Прозрачность снеговой воды зависит от количества взвешенных частиц и содержания химических веществ.

Мерой прозрачности служила высота столба воды (в см), при которой можно различить на белой бумаге стандартный шрифт с высотой букв 3,5 мм. Для определения прозрачности налили воду в высокий цилиндр с внутренним диаметром 2,5 см и дном из плоско отшлифованного стекла. Цилиндр установили неподвижно над шрифтом на высоте 4 см. Просматривая шрифт сверху через столб воды и доливая воду в цилиндр, нашли высоту столба воды.

Название	Высота столба (см)
Проба №1	2,0
Проба №2	2,4
Проба №3	4,5

Качественное определение ионов хлора определяется методом, который основан на осаждении хлорида серебра:  $\text{AgNO}_3 + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow + \text{NO}_3^-$ .

В пробирку наливаем 5 мл пробы профильтрованного талого снега и добавляем 3 капли 10%-ного раствора азотнокислого серебра. Примерное содержание хлор-иона определяем по внешнему виду осадка:

- опалесцирующий (слабая муть) – содержание Cl<sup>-</sup> 1-10 мг/дм<sup>3</sup>;
- сильная муть – содержание Cl<sup>-</sup> 10-50 мг/дм<sup>3</sup>;
- хлопья, осаждающиеся не сразу, содержание Cl<sup>-</sup> 50-100 мг/дм<sup>3</sup>;
- белый объемный осадок – содержание Cl<sup>-</sup> более 100 мг/дм<sup>3</sup>.

Можно сделать вывод, что в пробах снега, отобранного вблизи дорог, отмечается повышенная кислотность из-за выбросов автомобильных газов.

Пробы, отобранные вблизи дорог, содержат много песка и ионы хлора, что говорит о применении песко-соляной смеси.

Однако в пробах снега, взятого в сосновом лесонасаждении возле дачного поселка, наблюдается отсутствие мутного осадка, ионов хлора, а также

пониженная кислотность, и это говорит о том, что в местах, отдаленных от дорог города, нет никаких угрожающих окружающей среде реагентов, так как смесь песка и соли там не применяется.

Снег является индикатором чистоты атмосферного воздуха и накопителем различных загрязняющих веществ. Снег – удобный объект для исследования. В течение зимних месяцев, когда лежит снежный покров, происходит накопление вредных веществ.

Степень загрязнения снежного покрова зависит от места взятия пробы. По результатам исследования было подтверждено, что наибольшую часть загрязнения снега дают мероприятия, связанные с гололедом, а также промышленные предприятия и автотранспорт.

Чем больше загрязнение снега, тем хуже его физические и химические свойства, тем больше кислотность снеговой воды, и тем больше взвешенных частиц в ней содержится.

В целях обеспечения очистки загрязненной снеговой воды, поступающей в грунт, складировать загрязненный снег рекомендуется на специально отведенных участках, т.е. полигонах.

На основе выше изложенного, предлагаем использовать более рациональные и экологически безвредные методы. Руководствуясь мировыми и отечественными наработками в этой области, можно уменьшить негативное воздействие химических реагентов на линейные объекты.

#### Список литературы:

1. Химпром [Электронный ресурс] / Официальный сайт. – Режим доступа:

[http://www.extream.ru/Sovremenniy\\_sposob\\_borbi\\_s\\_gololedom\\_\\_Publikatsii\\_632.htm](http://www.extream.ru/Sovremenniy_sposob_borbi_s_gololedom__Publikatsii_632.htm)

2. Говорим всем [Электронный ресурс] / Как бороться с реагентами на дорогах? – Режим доступа: <http://www.antiled-2007.narod.ru>

ОАО «Михневский ремонтно-механический завод» [Электронный ресурс] / Удаление гололеда тепловым способом. – Режим доступа: <http://www.mrmz.ru/article/v12/article3.htm>

3. Рен Белово [Электронный ресурс] / Борьба с гололедом и снежными сугробами. – Режим доступа: <http://old.rentv42.com/news/302>