

## КРІОРЕАГЕНТИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВЛАСТИВОСТІ ПРИРОДНИХ ТА СТІЧНИХ ВОД

Випадання взимку опадів у вигляді снігу, утворення криги, ожеледиця змушують пускати в хід засоби від ожеледі, щоб полегшити прибирання вуличних і дворових територій. При виборі потрібно звертати особливу увагу на хімічний склад придбаного очищувача.

Сьогодні вже мало хто використовує по-старому пісок і сіль для боротьби з льодом, коли є можливість купити реагент проти льоду промислового виробництва, дія якого набагато ефективніше і при цьому безпечніше для навколишнього середовища. Завдяки включенню до складу активних хімічних речовин вдається домогтися бажаного результату швидко і без шкоди для природних об'єктів.

Промисловий реагент для льоду створюється з урахуванням екологічної безпеки. Виробники ведуть постійну роботу по вдосконаленню хімічного складу продуктів, що випускаються з тим, щоб підвищити рівень корисної дії.

Будь-який реагент від ожеледі, незалежно від складу, руйнує крижану структуру за допомогою хімічних процесів. При зіткненні з оброблюваною поверхнею активні сполуки практично миттєво розплавляють твердий верхній шар, проникають всередину обмерзлості, руйнують структуру і перешкоджають її відновленню. Після того, як реагент проти льоду спрацює, вже не складає труднощів провести механічне прибирання утвореної пухкої снігової маси. Особливо легко це зробити на невеликій площі, наприклад, прибудинкової території.

Найбільш часто до складу антиобмерзаючих реагентів включаються солі хлоридної кислоти, а саме кальцію хлорид та більш дешеві суміші на основі натрію хлориду або його суміші з калієм хлоридом. Застосування цих солей обумовлене тим, що їх суміші або розчини знижують температуру замерзання розчинника, тобто води у відповідності до криоскопічних параметрів розчину [3, с. 37-42]. Активні компоненти в реагент для посипання доріг підбираються виробниками в пропорціях, які дозволяють оптимально збалансувати користь від застосування і максимально знизити негативний вплив на навколишнє середовище.

Для забезпечення повної безпеки в супровідних документах, інструкції, що додається, на упаковці виробником вказується, як і в яких обсягах слід застосовувати склад. Дотримання рекомендацій гарантує, що протиожеледні матеріали ефективно впораються зі своїми завданнями по очищенню автомобільних трас, пішохідних доріжок, майданчиків, інших об'єктів і при цьому не завдадуть шкоди природному середовищу.

Використовувані суміші проти ожеледиці за складом можуть бути:

- природними – з піску, щебінки, гранітної крихти.
- хімічними – з хлоридів кальцію, магнію, натрію з додаванням різних присадок.

Протиожеледні засоби природного походження набули широкого поширення в другій половині минулого століття. Традиційно у нас застосовувалася суміш, в яку входили технічна сіль – хлорид натрію і будівельний пісок в пропорції 92/8. Цей спосіб боротьби з ожеледними проявами відрізняється дешевизною, але при тривалому використанні надає шкідливий вплив на навколишні об'єкти.

Після того, як сніг розтане, пісок, що накопичувався всю зиму, залишається лежати на дорогах, тротуарах, клумбах і газонах, забруднюючи територію і вимагаючи додаткових (і немаленьких) витрат на прибирання і вивезення.

Якщо ж застосовувати хлорид натрію без піску, то разом з позитивною властивістю – ефективного розплавлення льоду – сіль має шкідливий вплив на автомобілі, псує взуття, сильно засолює ґрунту, що призводить до загибелі рослинності.

Сучасні кальциновані антиожеледні реагенти, що поставляються в рідкому і твердому вигляді, значно полегшують життя, як працівникам комунальної сфери, так і власникам приватних домогосподарств. Гранульовані, порошкоподібні, рідкі засоби відрізняються високою ефективністю, зручністю в застосуванні. При цьому по екологічній безпеці вони перевершують всі відомі хімічні продукти.

Використовуючи реагенти для доріг, що складаються з  $\text{CaCl}_2$  і різних модифікаторів, Ви отримуєте цілий ряд переваг. В тому числі:

- практично миттєве позбавлення від крижаного накату, завдяки швидкому і глибинному проникненню кошти в крижані шари з утворенням розсолу;
- збереження корисної активності в складних погодних умовах, реагент для дороги з  $\text{CaCl}_2$  чудово діє при зниженні стовпчика термометра до  $-35^\circ\text{C}$ ;
- екологічна безпека, в складі кальцинованих антизледенителів відсутні високотоксичні сполуки, шкідливі для людини, флори і фауни.

У той же час не можна не сказати про деякі мінуси засобів, діючою речовиною в яких виступає сіль – хлорид кальцію. Один з головних недоліків реагенту – короткостроковість дії. Доводиться проводити обробку кілька разів на добу. Особливо це стосується доріг. Ще один недолік – хлорид кальцію з модифікаторами на відміну від технічної солі абсорбує вологу та зменшує зчеплення резини коліс до дорожнього полотна, що збільшує аварійність.

Враховуючі економічну складову та тривалість дії, більш широко на дорогах України застосовуються суміші на основі натрію хлориду або кальцію хлориду. Проте, відмічена екологічна небезпека вимагає постійного контролю за вмістом натрію хлориду у стічних водах, особливо тих, що мінують систему очисних споруд.

Для аналітичної оцінки даних показників можуть бути використані методи якісного аналізу. Для якісного визначення катіонів натрію можна використовувати загально-аналітичну реакцію з антимоном калію або реакцію на забарвлення полум'я, щодо кальцію – якісну реакцію утворення кальцію оксалату, нерозчинного у ацетатній кислоті [2, с. 462-469, 4, с.41-44].

Для кількісної оцінки вмісту хлорид-йонів перш за все слід враховувати санітарні рекомендації щодо їх ГДК у природних водах (300 мг/л) [5].

Серед методів щодо кількісної оцінки вмісту хлоридів рекомендуються методи аргентометричного титрування (метод Мора), методи комплексометрії (меркуриметрія). Серед фізико-хімічних методів широкого застосування знайшли методи нефелометричного визначення хлоридів та рефрактометричне визначення солоності води. Вміст йонів кальцію традиційно проводиться шляхом комплексометричного титрування [1, с. 254-358].

Для комплексної оцінки ступеня небезпеки реагентів проти ожеледиці для довкілля слід провести експериментальне дослідження на вміст натрію та кальцію хлориду у реагентах, снігових сумішах та відповідних стічних водах і лише потім може бути зроблений висновок про відповідність хімічної складової кріореагентів та технології їх застосування вимогам сучасного екологічного законодавства України.

#### **Список використаних джерел**

1. Аналітична хімія : Навчальний посібник для фарм. вузів / В. В. Болотов та ін. Харків : НФаУ, Оригінал, 2004. С. 254–358.
2. Жаровський Ф. Г., Піліпенко А. Т., П'ятницький І. В. Аналітична хімія. 2-е вид., перер. і доп. Київ : Вища школа, 1982. С. 462–469.
3. Каплаушенко А. Г., Самелюк Ю. Г., Фролова Ю. С. Фізична та колоїдна хімія. Колігативні властивості розчинів : навчальний посібник для студентів II курсу фармацевтичних факультетів спеціальностей «Фармація» та «Технології парфумерно-косметичних засобів». Запоріжжя : ЗДМУ, 2021. С. 37–42.
4. Хільчевський В. К. Хімічний аналіз вод : навч. посібник. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2004. С. 41–44.
5. <https://www.ieco.in.ua/index.php/uk/tekhnologiji/vodni-resursi/gospodarsko-pobutovi-vodi>

*Тищенко А. А., Липицька Н. В., Тарасюк Л. А.*

### **ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ НЕСОЛОДЖЕНОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ПИВА**

Український ринок пива динамічно розвивається – представлено широкий асортимент виробників як вітчизняного, так і зарубіжного ринку. Стрімко розвивається і крафтове виробництво пива: зокрема відкриття міні-пивоварень, що демонструють якісну продукцію та ексклюзивний асортимент. Для забезпечення вимог технологічного виробництва пива згідно чинних нормативних документів потрібно забезпечити якість та безпеку сировини. Використання в пивоварінні несолодженої сировини дозволяє досягти наступних позитивних ефектів від її цілеспрямованого застосування: зниження собівартості при використанні ячменю; збільшення екстрактивності суслу при використанні рису, кукурудзи, сорго, пшениці; збільшення продуктивності варильного цеху при використанні зернових культур з більшою екстрактивністю; підвищення колоїдної і смакової стійкості пива; створення нових сортів пива [1, с. 198–203].

Несолоджена сировина являє собою цукровмісні або крахмалвмісні продукти, ферментативна активність яких практично дорівнює нулю. До даного виду сировини відносять зернові культури (ячмінь, рис, кукурудза, пшениця, жито, овес, сорго, просо, тритикале, гречка), незернові: тверді (цукор-пісок, овочі, фрукти) і рідкі матеріали (глюкозо-мальтозні сиропи, цукрові сиропи, екстракти