

УДК 625.72  
проф.,

Угненко Е.Б., д.т.н.,

Пупченко О.Д.

## **КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ГОЛОЛЕДОМ В АЭРОПОРТАХ**

Борьба с гололедными образованиями на аэродромных покрытиях химико-механическим способом заключается в предупреждении возникновения гололеда путем своевременной обработки поверхности покрытий химическими реагентами до начала или в период формирования льда или плавлением уже сформировавшегося гололеда на покрытии.

Ключевые слова: аэродромное покрытие, гололедное образование, химические реагенты, толщина слоя.

Гололед представляет собой тонкий слой плотного льда толщиной преимущественно от 0,5 до 4 мм, образующийся в 98,5 % случаев в диапазоне температур воздуха от 0° до минус 6°С при охлаждении и замерзании переохлажденных капель дождя, мороси или тумана. Начало образования гололеда происходит, как правило, при скоростях ветра до 7 м/с и относительной влажности воздуха 94 – 100 %.

Близкими по своим свойствам к гололеду являются образования, возникающие при замерзании оплавленного снега от воздействия газоздушных струй двигателей самолетов на стартовых участках взлетно-посадочной полосы (ВПП), в местах запуска двигателей.

В зависимости от местных метеорологических условий расположения аэродрома продолжительность формирования гололеда может составлять от 1 ч до 17 ч. Гололедные образования могут сохраняться на покрытии до нескольких суток в зависимости от структуры и толщины слоя, скорости ветра, влажности воздуха, температур воздуха и покрытия.

Для расчета необходимого количества химических реагентов и средств механизации для борьбы с гололедом количество гололедов в год следует определять на основании статистических данных учета гололедных образований в аэродромной службе аэропорта за период не менее 5 лет.

При отсутствии таких данных количество гололедных образований в год принимается ориентировочно по сведениям метеорологической службы аэропорта. Эти сведения должны корректироваться, поскольку количество "аэродромных" гололедных образований может отличаться от метеорологических данных до 2 раз.

Для достоверной оценки годового потребного количества антигололедных реагентов и, следовательно, установления более точного

объема складских сооружений и погрузочно-разгрузочных работ, необходимо организовать в конкретном аэропорту фиксирование, анализ и изучение особенностей образования гололеда и борьбы с ним по фактическим расходам реагента и случаям образования гололеда с точным учетом норм расхода и обрабатываемых; площадей покрытий.

Борьба с гололедными образованиями на аэродромных покрытиях химико-механическим способом, как правило, должна заключаться в предупреждении возникновения гололеда путем своевременной обработки поверхности покрытий химическими реагентами до начала или в период формирования льда или плавлением уже сформировавшегося гололеда на покрытии. Реагенты разрушают гололедную пленку, после чего остатки разрушенного и отслоившегося от покрытия льда, а также образовавшийся раствор реагента удаляются с поверхности покрытия механическими средствами.

Запрещается оставлять на покрытии куски непрореагировавшего реагента, остатки льда и лужи с раствором реагента, поэтому на покрытиях должна производиться тщательная чистка поверхности и ее частичная подсушка.

Для борьбы с гололедом на всех типах покрытий (кроме цементобетонных, имеющих возраст бетона менее двух лет) применяются химические реагенты НКММ и АНС. На асфальтобетонных и черных щебеночных покрытиях - карбамид и НКМ.

На аэродромных покрытиях, обработанных защитными пропиточными составами на основе нефтеполимерных смол типа СИС (стирольно-индеиновая смола) и НЛС (нефтеполимерная лакокрасочная смола), а также на основе гидрофобизирующих кремнийорганических соединений (КОС) и кольматирующих составов нефтеполимерных смол (НПС), разрешается применение реагентов независимо от возраста бетона.

Поверхностная обработка (пропитка) цементобетонных покрытий предотвращает проникновение в поры и трещины бетона растворов антигололедных реагентов и снижает вероятность разрушения поверхностного слоя покрытия от дефектов, допущенных преимущественно при нарушении технологии строительства покрытий.

Химические реагенты представляют собой гранулы диаметром до 3 – 4 мм или мелкокристаллический порошок, как правило, белого цвета, легко растворимые в воде. Объемная масса их в рыхлом состоянии находится в пределах 0,7 – 0,9 г/см<sup>3</sup>(табл. 1).

Таблица 1

## Основные показатели химических реагентов

Показателя	Химические реагенты			
	АНС ТУ 113	Карбамид ГОСТ 2061-75 марки А	НКММ	НКМ
1	2	3	4	5
Составы химических реагентов	Нитрат кальция, мочевины, ингиби-тор ОП-7, ОП-10	Мочевина	Нитрат кальция, нитрат магния, мочевины, ингибитор ОП-7, ОП-10	Нитрат каль-ция, моче-вина
Химическая формула	$Ca(NO_3)_2 \times 4CO(NH_2)_2 +$ ПАВ	$CO(NH_2)_2$	$Ca(NO_3)_2 \times Mg(NO_3)_2 \times 10CO(NH_2)_2 +$ ПАВ	$Ca(NO_3)_2 \times 4CO(NH_2)_2$
Эвтектическая температура, °С	-22	-12	-32	-22
Температурная граница применения, °С	-12	-5	-20	-12
Гнулометрический состав, %.				
гранул диаметром меньше 1 мм, не более	5	5	5	5
гранул диаметром 1-3 мм, не менее	93	93	93	93
гранул диаметром более 3 мм, не более	2	2	2	2
Рассыпчатость, (по ГОСТ 21560.5-82, ст. СЭВ 2529-80), %	100	100	100	100
Массовая доля ПАВ (ОП-7 или ОП-10), %	2,0 - 3,5	-	1,5 - 2,2	-

1	2	3	4	5
Механическая прочность гранул на раздавливание, не менее, г/гранул	400	400	400	400
Физическое состояние	Гранулы белого, желтоватого или серого цвета	Гранулы белого цвета	Гранулы серо-розоватого цвета	Гранулы белого или желтоватого цвета
Себестоимость реагента, руб./т	180 - 190	93 - 98	90 <sup>x)</sup>	150

Для предупреждения образования гололеда, особенно в аэропортах, оборудованных специальными системами прогнозирования льдообразований, реагент следует применять как в виде мелкого порошка, так и в виде водных концентрированных 40 – 50 %-ных растворов. Водные растворы не рекомендуется использовать в районах с температурой образования гололеда ниже минус 6°С.

Для борьбы с гололедом на всех типах аэродромных покрытий следует применять преимущественно гранулированные реагенты. Особенностью действия гранулированных реагентов является проплавление всего слоя льда, снижение адгезии и отслаивание льда на соседних участках от места нахождения гранулы за счет распространения раствора реагента по поверхности покрытия.

Время плавления и нарушение сцепления льда с покрытием в зависимости от температур воздуха и покрытия, толщины гололедной пленки типа реагента и норм его расхода обычно составляет 10 – 30 мин. Измерение толщины гололедной пленки производится электроиндикаторным прибором.

На подъездных и внутриаэродромных дорогах для борьбы со скользкостью можно использовать для посыпки покрытий фракционные материалы крупностью не более 5 мм: песок, топливный шлак, дробленый каменный материал и другие местные материалы, повышающие коэффициент сцепления.

Для предотвращения смерзания во время хранения, а также для лучшего закрепления на поверхности обрабатываемого асфальтобетонного покрытия к фрикционным материалам необходимо добавлять хлорид натрия, хлорид кальция или соляную смесь ( $NaCl + CaCl_2$ ) в количестве 8 - 10 % от массы фрикционного материала,

Антигололедные химические реагенты (см. табл. 1) могут использоваться в качестве добавки к фрикционным материалам в количестве от 0,5 - 1,0% до 2 - 3% от их массы соответственно при температуре воздуха до и свыше 10°C.

Эффективность применения антигололедных химических реагентов зависит не только от плавящих свойств, но и от правильного и экономного их использования, организации их хранения на складе без потерь, снижения затрат труда на погрузочно-разгрузочных работах путем комплексной механизации вагонных, автотранспортных и складских работ на основе перспективных технологий с применением современных средств механизации, пакетирования и контейнеризации.

### **Список использованных источников**

1. Почекаева Е.И., Винокур И.Л. Здоровье населения и гигиеническая безопасность территорий, прилегающих к аэропортам. Под ред. засл. деятеля науки России, д.м.н., проф. Р.С. Гильденскиольда – М., 2006 240 с.
2. Acute effects of night-time noise exposure on blood pressure in populations living near airports. – Haralabidis A.S., Dimakopoulou K., Vigna-Taglianti F., Giampaolo M., Borgini A., Dudley M.-L., Pershagen G., Bluhm G., Houthuijs D., Babisch W., Velonakis M., Katsouyanni K., Jarup L. // European Heart Journal, February, 2008

### **Анотація**

Боротьба з ожеледними утвореннями на аеродромних покриттях хіміко-механічним способом полягає в запобіганні виникненню ожеледі шляхом своєчасної обробки поверхні покриттів хімічними реагентами до початку або в період формування льоду або плавленням ожеледі, що вже сформувалася, на покритті.

Ключові слова: аеродромне покриття, ожеледно освіта, хімічні реагенти, товщина шару.

### **Annotation**

The struggle with the entities glaze on airfield pavements chemi-mechanical process is to prevent the occurrence of ice by timely treatment of the surface coating chemical agents prior to or during the formation of ice or melting ice already formed on the surface.

Key words: airfield pavements, glaze formation, chemical reagents, the thickness of the layer.