

Производство работ весеннего переходного периода эксплуатации (зима-весна)

- В **весенний переходный период** эксплуатации дорожный мастер на основании ежедневных осмотров оценивает потребность и объемы проведения работ по сохранности дорог и предотвращению их разрушения **в период наибольшего ослабления несущей способности земляного полотна и конструктивных слоев дорожной одежды.**

Производство работ весеннего переходного периода эксплуатации (зима-весна)

- **К таким работам относятся:**
 1. Подготовка системы водоотвода и водопропускных сооружений к пропуску талых и паводковых вод и ледоходу.
 2. Восстановление профиля переходных покрытий (гравийных, щебеночных).
 3. Ликвидация последствий проявления пучин, включая проведение ремонта покрытий всех типов, при необходимости с заменой слоев основания дорожной одежды и подстилающих слоев (после оттаивания грунтов земляного полотна).
 4. Заделка выбоин.

Производство работ весеннего переходного периода эксплуатации (зима-весна)

- 5. Установка временных дорожных знаков, ограничивающих движение грузового транспорта по автомобильным дорогам, подверженным пучинообразованию, и по дорогам с недостаточной прочностью дорожных одежд.**
- 6. Обеспечение поверхностного водоотвода с обочин автомобильных дорог в весенний период.**
- 7. Ликвидация последствий размывов талыми водами обочин, откосов и кюветов.**

Производство работ весеннего переходного периода эксплуатации (зима-весна)

- 8. Ликвидация просадок и смещений отдельных элементов системы поверхностного водоотвода.**
- 9. Очистка лотков, водосбросов по откосу, водоотводных канав и быстотоков, а также водобойных колодцев и гасителей от скопившихся наносов, грунта, грязи и т.п. после схода снежного покрова.**
- 10. Открытие отверстий малых искусственных сооружений, закрытых щитами на зимний период.**
- 11. Периодический осмотр искусственных сооружений во время ледохода и паводка с целью обеспечения сохранности труб и мостов, а также с целью принятия мер, предотвращающих размывы земляного полотна.**

Производство работ летнего периода эксплуатации (весна-лето-осень)

- 1. Выявление мест избытка вяжущего и проведение работ по ликвидации последствий указанного явления или причин, его вызывающих.**
- 2. Устройство поверхностной обработки на всех типах дорожных одежд капитального типа.**
- 3. Заделка трещин и швов асфальтобетонных и цементобетонных покрытий**
- 4. Восстановление и нанесение дорожной разметки.**
- 5. Укрепление проезжей части грунтовых дорог и съездов щебнем, гравием, шлаком и другими материалами.**

Производство работ летнего периода эксплуатации (весна-лето-осень)

- 6. Обеспыливание грунтовых, гравийных и щебеночных покрытий автомобильных дорог.**
- 7. Скашивание травы на обочинах, разделительных полосах, кюветах, откосах и в резервах.**
- 3. Заделка трещин и швов асфальтобетонных и цементобетонных покрытий**
- 8. Планировка неукрепленных обочин и отдельных участков неукрепленных откосов.**
- 9. Ликвидация не предусмотренных проектом и последующими согласованиями съездов, профилировка тракторных путей.**

Производство работ летнего периода эксплуатации (весна-лето-осень)

- 10. Очистка водопропускных труб.**
- 11. Очистка русл малых искусственных сооружений от кустарниковой и древесной растительности (если эта растительность не является средством борьбы с размывом и регулированием водного потока).**
- 12. Очистка от мусора, грязи и оплывших грунтов открытых лотков, приемных колодцев и устьев трубчатых выпусков из дренажей.**
- 13. Содержание покрытий проезжей части и тротуаров на мостах, а также ремонт и покраска перил и ограждений.**

Производство работ летнего периода эксплуатации (весна-лето-осень)

- 10. Очистка водопропускных труб.**
- 11. Очистка русл малых искусственных сооружений от кустарниковой и древесной растительности (если эта растительность не является средством борьбы с размывом и регулированием водного потока).**
- 12. Очистка от мусора, грязи и оплывших грунтов открытых лотков, приемных колодцев и устьев трубчатых выпусков из дренажей.**
- 13. Содержание покрытий проезжей части и тротуаров на мостах, а также ремонт и покраска перил и ограждений.**
- 14. Содержание и ремонт покрытий посадочных площадок автобусных остановок. Содержание автобусных павильонов.**

Производство работ осеннего переходного периода эксплуатации (осень-зима)

- 1. Ремонт баз хранения, приготовления и погрузки противогололедных материалов и подъездных путей к ним.**
- 2. Подготовка к эксплуатации машин для зимнего содержания.**
- 3. Организация пунктов обогрева и отдыха для рабочих и водителей, подготовка к ведению круглосуточного дежурства и проведению работ по патрульной снегоочистке и борьбе с зимней скользкостью.**
- 4. Установка указательных вех в местах расположения сигнальных столбиков и малых искусственных сооружений.**

Способы борьбы с гололедом и снежными заносами

- **Виды зимней скользкости** и условия ее образования. **Зимняя скользкость** - ледяные образования и снежные отложения на поверхности дороги, приводящие к снижению коэффициента сцепления колеса автомобиля с поверхностью дороги и ухудшению ровности.
- **Гололедица** - слой льда, образовавшийся в результате замерзания воды, которая находилась на тёплом мокром покрытии и превратилась в лёд при понижении температуры воздуха и охлаждении покрытия до 0°C и ниже.
- **Гололёд** - слой льда, образовавшийся при замерзании осадков, выпадающих на сухое охлаждённое покрытие.
- **Снежный накат** - уплотнённый и обледеневший при многократном воздействии колёс автомобилей слой снега со скользкой поверхностью.
- **Мокрый снег** - кашеобразная смесь влажного снега с водой, образовавшаяся при выпадении мокрого снега из облаков или таяния снежного слоя на покрытии при быстром повышении температуры воздуха.
- **Рыхлый снег** - отложения на покрытии свежевыпавшего или принесённого метелью снега.

Способы борьбы с гололедом и снежными заносами

- Гололедицу и гололёд чаще всего объединяют в одно понятие - гололёд. [зимнее содержание дорог](#)
- **Методы борьбы с зимней скользкостью.** Все мероприятия по борьбе с зимней скользкостью можно разделить на три группы по их целевой направленности:
 - снижение отрицательного воздействия образовавшейся зимней скользкости и повышение коэффициента сцепления колеса с дорогой путём россыпи по обледеневшему покрытию минеральных фрикционных материалов;
 - удаление с покрытия образовавшегося ледяного или снежного слоя с применением химических, механических, тепловых и других методов;
 - предотвращение образования снежно-ледяного слоя или ослабление его сцепления с покрытием путём профилактической обработки покрытия противогололёдными химическими веществами или введения противогололёдных реагентов в состав покрытия.

Способы борьбы с гололедом и снежными заносами

- В практике зимнего содержания автомобильных дорог для борьбы с зимней скользкостью применяют фрикционный, химический, физико-химический и другие комбинированные методы.
- **Фрикционный метод** состоит в том, что по поверхности **ледяного или снежно-ледяного слоя рассыпают песок**, мелкий гравий, отходы дробления, шлак или другие абразивные материалы с размером частиц не более 5-6 мм без примесей глинистых частиц. Предельно допустимая доля пылеватых, глинистых и других загрязняющих примесей не более 3 %. **Россыпь производится пескоразбрасывателями** или другими машинами. На неопасных участках дорог норма расхода песка составляют от 200 до 700 г/м² или около 0,3-0,4 м³ на 1000 м² покрытия. На опасных участках - спусках, перекрёстках, кривых малого радиуса норму расхода практически удваивают.

Способы борьбы с гололедом и снежными заносами

- **Рассыпанный абразивный материал** повышает коэффициент сцепления до 0,3, но задерживается на проезжей части короткое время - не более 0,5 часа, сносится завихрениями после прохода автомобилей, разбрасывается колёсами и сдувается ветром. Для восстановления сцепных свойств требуются частые посыпки и большое количество пескораспределителей. Песок при хранении в больших объёмах зимой может смерзаться в комья. Для повышения эффективности распределяют подогретый абразивный материал, который проникает в ледяную корку и после примерзания придает поверхности некоторую шероховатость. Фрикционный метод не устраняет скользкость, только на некоторое время уменьшает ее

Способы борьбы с гололедом и снежными заносами

- Комбинированный химико-фрикционный метод состоит в том, что на поверхность покрытия рассыпают фрикционные материалы, смешанные с твёрдыми хлоридами NaCl, KCl, MgCl₂, CaCl₂. Песчано-солевую смесь приготавливают на пескобазах путём смешения фрикционных материалов с кристаллической солью в соотношении 9:1; 8:1; 6:1 или 4:1. Достоинством песчано-солевых смесей является то, что они не смерзаются и не слёживаются.
- На неопасных участках дорог нормы расхода песчано-солевых смесей составляют от 100 г/м² до 400 г/м², или 0,1-0,2 м³ на 1000 м² покрытий, а на опасных 0,3-0,4 м³. Песчано-солевые смеси распределяют специальными пескоразбрасывателями или комбинированными дорожными машинами с универсальным оборудованием.

Способы борьбы с гололедом и снежными заносами

- Химический способ борьбы с **образовавшейся зимней скользкостью** заключается в применении для плавления снега и льда твёрдых или жидких химических веществ, содержащих хлористые соли.
- Применение химических реагентов позволяет расплавить и устранить лёд и снег, после чего покрытие становится мокрым, а затем высыхает. Таким образом, химический метод позволяет полностью ликвидировать зимнюю скользкость.
- **Борьба со снегом.** Плавление льда химическими реагентами представляет собой сложный физико-химический процесс, в результате которого реагенты плавят лёд и образуют водно-соляной раствор. **При химическом способе температура замерзания значительно более низкая, чем температура замерзания воды.**

Твёрдые хлориды.

- **Техническая поваренная соль NaCl.** Это наиболее распространённая в природе соль (каменная соль, самосадочная соль) в виде минералов галита и сильвинита серого и белого цвета. Из сырья поваренной соли выпускают пищевую соль, содержащую более 93-99,7 % NaCl, и техническую соль, содержащую около 93 % NaCl. Для борьбы с зимней скользкостью применяют молотую соль крупностью от 1,2 мм до 4,5 мм. Хлористый натрий действует медленно, его плавящая способность в первый час в три-четыре раза ниже, чем у хлорида кальция. Эвтектическая температура -21°C , эвтектическая концентрация 23 %.
- **Техническая соль сильвинитовых отвалов NaCl+KCl - кристаллический продукт розового цвета, отход производства калийных удобрений.** Этот продукт по своему химическому составу представляет в основном хлористый натрий (от 90 до 95 %), а также содержит 2-3 % хлористого калия и 0,5-1 % хлористого магния. Частицы соли сильвинитовых отвалов имеют крупность до 4 мм при наличии отдельных включений крупностью до 10 мм. Недостатком этого продукта является высокая влажность (8-12 %) и поэтому слеживаемость - при положительной температуре и смерзаемость - при низкой отрицательной температуре.

Твёрдые хлориды.

- **Хлористый кальций CaCl_2** - это побочный продукт содового производства. Частицы его похожи на чешуйки диаметром около 15 мкм и толщиной 1 мкм. Поэтому он называется чешуирированным и содержит 67 % хлористого кальция. Это самый быстродействующий материал, время его полного растворения около 0,5 ч.
- **Хлористый кальций** сильно впитывает влагу, поэтому должен поставляться и храниться в полиэтиленовых мешках, не допускающих протекания влаги. Эвтектика хлористого кальция равна -51°C при 32-35 % концентрации, что позволяет использовать для удаления скользкости при низких температурах воздуха.
- **Хлористый кальций фосфатированный (ХКФ)** - это смесь чешуирированного хлористого кальция с ингибитором (фосфатом или суперфосфатом). Добавка ингибитора в количестве 5-7 % от массы соли существенно снижает коррозионное действие хлоридов. ХКФ поставляется в полиэтиленовых мешках.

- **Смеси NaCl + CaCl₂.** Плавящая способность кальция выше, чем натрия, поэтому создают смеси оптимального состава, применяемые при более низких температурах, чем чистая соль NaCl. Оптимальными являются смеси состава NaCl:CaCl₂ 88:12 при условии применения чешуированного хлористого кальция. Отличительной особенностью этих смесей является их несслеживаемость.
- **Нитрит кальция-мочевина (НКМ)** состоит из мочевины CO(NH₂)₂ в количестве 60 %, нитрита кальция Ca(NO₂)₂ в количестве 36 %, карбоната кальция CaCO₃ в количестве 0,5 %, влаги 2,5 % и нерастворимого остатка около 1 %.
- **НКМ представляет собой гранулированный продукт**, малогигроскопичный, хорошо растворимый в воде. Его эвтектическая температура

- **Хлористый магний ($MgCl_2$)** - это кристаллическая соль в виде гранул и хлопьев. Получается сушкой раствора природного минерала бишофита, который добывается методом выщелачивания (подземного растворения). Представляет собой кристаллическое вещество желтоватого оттенка. Для придания более качественного товарного вида продукту ЗАО «Бишофит Авангард» дополнительно очищает рассол от жёлтого оттенка. В результате на выходе получают чешуйчатый реагент белого цвета.
- В отечественной практике эксплуатации дорог применяется под названием бишофит, биомаг, ХММ (хлористый магний модифицированный). Приготавливается как в жидком, так и в твёрдом виде. В твёрдом виде применяется в виде порошка, гранул и чешуек белого цвета. Содержит хлора меньше, чем остальные хлориды. Плавящая способность около 15 г/г. Эвтектическая температура $-33^{\circ}C$ при эвтектической концентрации 21,6 %.

- **Реагент ХКНМ.** Представляет собой сложную однородную по всему объему смесь солей хлорида натрия (78-83 %) и хлорида кальция (17-21 %). Гранулы белого цвета, неправильной формы, до 5 мм, средний диаметр частиц 2,5-3,7 мм. Действие реагента **предполагает поглощение влаги из воздуха хлористым кальцием** ввиду его высокой гигроскопичности. В результате адсорбции влаги хлористым кальцием выделяется тепло. Наличие влаги и тепла, в свою очередь, увеличивает **скорость растворения хлористого натрия.**
- **Мочевина (карбамид) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$.** Белое кристаллическое вещество без запаха, основное назначение - органическое удобрение. Гигроскопическая точка 20°C при влажности 80 %, практически не слеживается. Как противогололёдное средство в чистом виде применяется редко ввиду высокой эвтектической температуры -11°C и невысокой плавящей способности. Ввиду низкой коррозионной активности, малой токсичности, минимального влияния на окружающую среду используется для приготовления противогололёдных материалов на её основе.

- **Слѣживаемость твѣрдых хлоридов.** Недостатком твердых хлоридов является их слѣживаемость. Свойство соли слѣживаться объясняется тем, что при определённых влажностно-температурных условиях она адсорбирует (поглощает) своей поверхностью влагу из воздуха. Способность соли впитывать воду называется гигроскопичностью. Увлажнение соли происходит, когда влажность воздуха выше гигроскопического порога для данной соли. Этот порог составляет для хлористого натрия 75 % относительной влажности воздуха, а для хлористого кальция и ХКФ - 22 %. Это означает, что СаС1, и ХКФ практически всегда впитывают воду из воздуха. На поверхности каждой частицы образуются новые кристаллы соли, которые служат как бы спайками между зёрнами соли, что приводит к её омоноличиванию.

- **Слѣживаемость солей можно снизить введением специальных добавок, которые называют реогенами. Одним из реогенов является кровяная соль, добавкой которой слѣживаемость можно существенно снизить. Однако эти добавки стоят очень дорого. Поэтому СаС12 и ХКФ можно перевозить только в полиэтиленовых мешках и другой закрытой таре и хранить в закрытых складах.**

