

Способы борьбы с гололедом и снежными заносами

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.

Способы борьбы с гололедом и снежными заносами

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 свежевypавшего или принесённого метелью снега.

Гололедицу и гололёд чаще всего объединяют в одно понятие - **гололёд**.

Методы борьбы с зимней скользкостью.

Все мероприятия по борьбе с зимней скользкостью можно разделить на **три группы по их целевой направленности:**

1. **Снижение** отрицательного воздействия образовавшейся зимней скользкости и повышение коэффициента сцепления колеса с дорогой путём россыпи по обледеневшему покрытию минеральных фрикционных материалов;

2. **Удаление** с покрытия образовавшегося ледяного или снежного слоя с применением химических, механических, тепловых и других методов;

3. **Предотвращение** образования снежно-ледяного слоя или ослабление его сцепления с покрытием путём профилактической обработки покрытия противогололёдными химическими веществами или введения противогололёдных

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.

- **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

- 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.

- 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.

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, температура замерзания которого 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 $\text{NaCl}+\text{KCl}$ - 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.

- **Хлористый кальций CaCl_2** - это побочный продукт содового производства. Частицы его похожи на чешуйки диаметром около 15 мм и толщиной 1 мм. Поэтому он называется чешуирунованным и содержит 67 % хлористого кальция. Это самый быстроедействующий 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 чешуируванного 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 неслёживаемость.
- **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 при 48 % концентрации раствора равна 21,7°C. НКМ транспортируют и хранят в полиэтиленовых мешках.

- .

- **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. Плавающая 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.

- **СМА - гранулированный кальциево-магниевый ацетат.** Состоит из кальция, магния, доломитовой извести и уксусной кислоты. Выпускается в США в виде гранул неправильной формы (для снижения рассыпчатости) 90 % гранул до 4 мм. Коррозийная активность принимается равной воде. При добавлении 20 % к NaCl коррозия уменьшается на 70-80 %. Используется как антикоррозийная добавка в хлористый натрий в смеси 20 и 40 %. Жидкий СМА применяется в виде 25 % раствора. Эвтектическая температура -18°C , температура применения до -7°C .
- **Clear way 2s.** Базируется на ацетате натрия, представляет собой белые гранулы неправильной формы. Подвержен биоразложению. Эвтектическая температура -18°C при 39 %-ной концентрации. Плавающая способность 4,5/5 (при -5°C)

Слёживаемость твёрдых хлоридов.

Недостатком твердых хлоридов является их слёживаемость. Свойство соли слёживаться 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 CaCl_2 и ХКФ практически всегда впитывают воду из

На поверхности каждой частицы образуются новые кристаллы соли, которые служат как бы спайками между зернами 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.

Жидкие хлориды.

Кроме твёрдых хлоридов для борьбы с зимней скользкостью применяют **жидкие хлориды** в виде естественных и промышленных рассолов, а также искусственно приготавливаемых растворов.

Жидкие хлориды пригодны только с концентрацией солей более 150 г/л, т.е. с содержанием основного вещества более 15 %. Использовать растворы с меньшим содержанием солей нельзя, поскольку при плавлении льда и снега концентрация раствора будет уменьшаться. Слабоконцентрированный раствор перестаёт расплавлять лёд и при небольшом понижении температуры сам превратится в лёд.

Нельзя проводить работы по борьбе со скользкостью с применением растворов при температуре воздуха ниже значения температуры замерзания применяемого жидкого хлорида, которая составляет от -10 до -17°C для рассолов различного вида и концентрации.

Достоинство применения **жидких хлоридов** состоит в простоте приготовления и распределения. Недостаток в том, что при доставке раствора к месту его распределения затрачивается лишняя энергия на перевозку воды, количество составляет от 50 до 80 % от общей массы.

Жидкие искусственные противогололёдные материалы - это растворы различных твёрдых химических реагентов в воде с концентрацией от 150 до 500 г/л, то есть это крепкие и очень крепкие растворы. Растворы готовятся в специальных смесительных установках, в которых соль растворяется в воде с перемешиванием лопастями мешалки или при перекачивании воды насосами. Затем раствор закачивается в ёмкости для хранения, откуда самотёком или с помощью насоса поступает в распределители. Растворы могут быть однокомпонентными и многокомпонентными. При приготовлении растворов в них, как правило, вводятся антикоррозийные ингибиторы.

Антиснег-1 (АС-1). Жидкий противогололёдный реагент, представляет 30 %-ный водный раствор ацетата аммония ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$). Прозрачный, бесцветный с запахом уксуса и аммиака. Для снижения запаха в него вводится отдушка в количестве 0,25 % по массе. Реагент не содержит хлора, позитивно влияет на почву, не оказывает вредного воздействия на зеленые насаждения. Эвтектическая температура -44°C при 30 %-ной концентрации. Для удержания раствора на поверхности в него вводятся добавки водорастворимых эфиров целлюлозы (карбоксиметилцеллюлозы) в количестве 1, 3 и 5 % по массе. Плавающая способность реагента 4,8 г/г (при -5°C).

Нордикс. Жидкий противогололёдный реагент, представляет собой 50 %-ный раствор ацетата калия (CH_3COOK). Прозрачный, бесцветный, со слабым запахом уксуса. Реагент не содержит хлора, не оказывает вредного воздействия на зелёные насаждения. Нордикс имеет в своем составе присадку, которая не вызывает коррозию металлов, сплавов и материалов, применяемых при автомобилестроении. Эвтектическая температура -60°C при 50 %-ной концентрации.

Естественные рассолы широко распространены на многих территориях России. Они залегают на глубине 800-1000 м в артезианских бассейнах (пластовые вода), а также содержатся в солёных озёрах, лиманах.

Естественные рассолы многокомпонентны с преобладанием ионов кальция, натрия, магния. Добычу рассолов производят по скважинам, которые могут эксплуатировать сами дорожные организации.

Содержание солей в естественных рассолах может достигать 200-300 г/л и более.

Пластовые воды с высоким содержанием хлоридов часто получают на нефтяных месторождениях как отходы при добыче нефти. Кроме того, жидкие хлориды получают как отходы химического и других промышленных производств.

Помимо перечисленных материалов для борьбы с зимней скользкостью применяют многие природные материалы, а также **твёрдые или жидкие отходы промышленности**, содержащие хлориды натрия, кальция и магния в количестве не менее 25 %. На применение местных материалов нужно получить разрешение санитарно-эпидемиологической службы.

- **Ингибиторы** - это химические вещества, которые вводят в состав солей для снижения их корродирующего действия на металлические части автомобилей, дорожных машин, металлических ограждений, опор знаков, пролётных строений мостов и других элементов из металла. Ингибиторы вводят во все применяемые соли и растворы, которые не содержат их в своём составе.
- **Комбинированный химико-механический метод** борьбы с зимней скользкостью состоит в распределении по снежному накату твёрдых или жидких хлоридов, которые расплавляют и ослабляют снежно-ледяной слой, после чего рыхлую массу убирают плужным или плужно-щёточными очистителями, а при их отсутствии -

При образовании на дорожном покрытии **стекловидного льда (наиболее опасного вида зимней скользкости)** работы по его ликвидации состоят в распределении повышенных норм противогололёдных материалов и установке временных знаков, предупреждающих водителей транспортных средств об опасности (знак 1.15 «Скользкая дорога» в соответствии с действующими Правилами дорожного движения).

Не допускается использование химических материалов для **борьбы с зимней скользкостью** при температурах **ниже температуры замерзания растворов солей**, образующихся при плавлении льда или снега применяемыми химическими материалами. В этом случае необходимо применять пескосоляную смесь. Распределение пескосоляной смеси производится в количестве 350 г/м² при соотношении компонентов песка и соли соответственно 90:10 и 175 г/м² при соотношении 80:20.

.

Профилактический метод борьбы со скользкостью заключается в распределении противогололёдных материалов до образования на проезжей части дороги гололёда или наката. **Он подразделяется на предупреждение образования гололеда и предупреждение образования снежного наката.**

В первом случае за 30-60 минут до начала образования гололёда на поверхность покрытия распределяют твёрдые или жидкие хлориды с расходом от 5 до 20 г/м². Соединяясь с влагой из воздуха, хлориды образуют соляной раствор, который препятствует образованию гололёда.

Реализация этого метода требует точного прогноза о возможном образовании гололёда за 1-2 часа до начала образования, чтобы успеть обработать поверхность хлоридами. Для такого прогноза разработаны различные приборы и сигнализаторы гололёда.

Большинство этих приборов и датчиков служат только для раннего обнаружения гололёда, но некоторые системы позволяют получать прогноз наступления гололёда за 1-2 часа до момента его появления, что намного важнее, чем обнаружение уже образовавшегося гололеда.

В настоящее время системы ранней регистрации гололеда выпускают фирмы: Enator (Швеция), Vaisala (Финляндия), Odin System (США), Boschung Megatronic (Швейцария), Национальная индустриально-торговая палата (Россия) и др.

В **Росдорнии** разработан новый материал, который называется «Грикол» и применяется для устройства противогололёдных покрытий.

Грикол - это гидрофобная соль в виде тонкодисперсного порошка, имеет размер менее 0,06 мм. Порошок состоит из хлористого натрия и кальция с добавлением сакура (алкиласиликонат щелочного металла). Он вводится в асфальтобетонную смесь в количестве до 5 % от массы асфальтобетонной смеси, заменяя минеральный наполнитель или его часть. Асфальтобетонная смесь приготавливается и укладывается по традиционной технологии.

Грикол позволяет полностью предотвратить образование льда на покрытии при переходе температур воздуха через 0 от положительных к отрицательным до -6°C. При более низких температурах образование льда на поверхности покрытия возможно, но силы примерзания (адгезии) льда и снега к такому покрытию весьма незначительны, что позволяет легко очистить поверхность от снежно-ледяных отложений плужно-щёточными снегоочистителями.

Перспективным способом является **гидрофобизация покрытия**, которая заключается в нанесении водоотталкивающих веществ на покрытие. На гидрофобной поверхности вода, растекаясь, замерзает в виде сплошного слоя льда, который прочно скрепляется с поверхностью покрытия. Это сцепление увеличивается за счёт образования льда в микротрещинах. На гидрофильной поверхности угол растекания жидкости значительно больше, вода быстро стекает с покрытия, и лёд вообще не образуется или образуется в виде отдельных капелек. Сцепление такого льда в 3-4 раза меньше, чем на гидрофильной поверхности, и его легко удалить щёточным механизмом.

Для гидрофобизации асфальтобетонных покрытий используют специальные составы, которые готовят на основе кремнеорганических веществ с добавлением растворителя. Работы в этом направлении находятся в стадии развития.

Технология и режимы производства уборочных работ на проезжей части улиц и проездов, тротуаров и дворовых территорий должны обеспечить беспрепятственное движение транспортных средств и пешеходов, независимо от погодных условий.

Запрещается:

- **выдвигать или перемещать** на проезжую часть магистралей, улиц и проездов снег, счищаемый с внутриквартальных проездов, дворовых территорий, территорий предприятий, организаций, строительных площадок, торговых объектов;
- **применение технической соли и жидкого хлористого кальция в качестве противогололедного реагента** на тротуарах, посадочных площадках остановок городского пассажирского транспорта, в парках, скверах, дворах и прочих пешеходных и озелененных зонах;
- **роторная переброска и перемещение загрязненного и засоленного снега, а также скола льда на газоны, цветники, кустарники и другие зеленые насаждения** (допускается роторная уборка снега на улицах, перечень которых согласован с Москомприродой).

Зимняя уборка улиц и магистралей.

К первоочередным операциям зимней уборки относятся:

- обработка проезжей части дорог **противогололедными материалами;**
- сгребание и подметание снега;
- **формирование снежного вала** для последующего **вывоза;**
- **выполнение разрывов** в валах снега на перекрестках, у остановок городского пассажирского транспорта, подъездов к административным и общественным зданиям, выездов из дворов и т.п.

К операциям второй очереди относятся:

- удаление снега (вывоз);
- зачистка дорожных лотков после **удаления снега;**
- **скалывание льда и удаление снежно-ледяных образований.**

Машины-распределители твердых реагентов и поливомоечные машины, имеющие навесное оборудование для розлива жидких реагентов, должны быть постоянно загружены противогололедными материалами. В случае их не использования должны быть приняты меры по предотвращению слеживания твердых реагентов в кузовах машин-распределителей. Все машины для распределения противогололедных материалов, находящиеся в круглосуточном дежурстве, закрепляются для работы за определенными улицами и проездами (маршрутные графики работы); копия маршрутного графика выдается водителю вместе с путевым листом.

С началом снегопада в первую очередь обрабатываются **противогололедными материалами** наиболее опасные для движения транспорта участки магистралей и улиц - **крутые спуски и подъемы, мосты, эстакады, тоннели, тормозные площадки на перекрестках улиц и остановках общественного транспорта, площади железнодорожных**

Машины-распределители твердых реагентов и поливомоечные машины, имеющие навесное оборудование для розлива жидких реагентов, должны быть постоянно загружены противогололедными материалами. В случае их не использования должны быть приняты меры по предотвращению слеживания твердых реагентов в кузовах машин-распределителей. Все машины для распределения противогололедных материалов, находящиеся в круглосуточном дежурстве, закрепляются для работы за определенными улицами и проездами (маршрутные графики работы); копия маршрутного графика выдается водителю вместе с путевым листом.

С началом снегопада в первую очередь обрабатываются **противогололедными материалами** наиболее опасные для движения транспорта участки магистралей и улиц - **крутые спуски и подъемы, мосты, эстакады, тоннели, тормозные площадки на перекрестках улиц и остановках общественного транспорта, площади железнодорожных**

- **Техника безопасности при производстве дорожно-строительных работ**

Перед началом производства работ дорожный мастер обязан убедиться в проведении инструктажа по технике безопасности всех работников, участвующих в данном виде работ, по журналу по технике безопасности. В случае отсутствия инструктажа у одного или нескольких работников дорожный мастер обязан перед началом работ провести инструктаж по технике безопасности **на рабочем месте и занести данные об его проведении в журнал.**

Работы по содержанию и ремонту дорог и сооружений на них должны осуществляться **только после расстановки знаков** и других средств организации движения в местах производства дорожных работ. Расстановка средств организации движения и знаков осуществляется в соответствии с утвержденными и согласованными в органах ГИБДД схемами, которые дорожный мастер запрашивает у главного инженера дорожно-

При производстве работ дорожные рабочие и специалисты должны быть экипированы в **жилеты желтого или оранжевого цвета, снабженные свето-возвращающими элементами.**

Дорожные рабочие обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- 1) движущихся машин;**
- 2) повышенной запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны;**
- 3) обрушивающихся горных пород;**
- 4) повышенного уровня вибрации;**
- 5) повышенной или пониженной температуры воздуха рабочей зоны.**

Для защиты от механических воздействий дорожные рабочие обязаны использовать предоставляемыми работодателями **бесплатно костюмы хлопчатобумажные, жилеты сигнальные, плащи непромокаемые, ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, наколенники брезентовые (на вате), костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода.** При нахождении на территории стройплощадки дорожные рабочие должны носить **защитные каски.**

В процессе повседневной деятельности дорожные рабочие должны:

- 1) применять в процессе работы средства малой механизации, машины и механизмы по назначению в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- 2) поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора, снега, наледи, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций;

3) быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Дорожные рабочие обязаны **немедленно извещать** своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

Операционный контроль качества работ, визуальное оценивание степени их уплотнения.

Операционный контроль должен осуществляться на строительных площадках в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций и обеспечивать своевременное выявление дефектов и причин их возникновения и принятие мер по их устранению и предупреждению.

Основные задачи операционного контроля:

- соблюдение технологии выполнения строительно-монтажных процессов;
- обеспечение соответствия выполняемых работ проекту и требованиям нормативных документов;
- своевременное выявление дефектов, причин их возникновения и принятие мер по их устранению;

-

- выполнение последующих операций после устранения всех дефектов, допущенных в предыдущих процессах;
- повышение ответственности непосредственных исполнителей за качество выполняемых ими работ.

Операционный контроль осуществляют производители работ и мастера, строительные лаборатории и геодезические службы, а также специалисты, занимающиеся контролем отдельных видов работ. **Контроль проводится в соответствии со схемами операционного контроля качества (СОКК)** на выполнение соответствующего вида работ. СОКК входят в состав технологических карт и являются основным рабочим документом контроля качества выполнения работ для прорабов, мастеров, строительных лабораторий, геодезических служб, а также бригадиров, звеньевых и рабочих, обязанных предъявлять выполненные работы прорабам и мастерам.

Ручная подготовка основания и кромок ранее уложенного асфальтобетонного покрытия перед укладкой асфальтобетонной смеси.

Перед укладкой асфальтобетонного покрытия важно уделить особое внимание подготовке основания. **Главное – основание должно быть твердым и надежным.** Покрытия и основания из асфальтобетонных смесей следует устраивать в **сухую погоду**. Укладку горячих и холодных смесей следует производить **весной и летом при температуре окружающего воздуха не ниже 5 °С, осенью - не ниже 10 °С; теплых смесей - при температуре не ниже минус 10 °С.** Перед укладкой смеси (за 1-6 ч) необходимо произвести обработку поверхности нижнего слоя битумной эмульсией, жидким или вязким битумом, нагретым до температуры.

Норму расхода материалов, л/м², следует устанавливать:
при обработке **битумом основания** - равной 0,5-0,8, **нижнего слоя асфальтобетонного покрытия** - 0,2-0,3;
при обработке 60 %-ной **битумной эмульсией основания** - 0,6-0,9, **нижнего слоя асфальтобетонного покрытия** - 0,3-0,4.

Обработку нижнего слоя вяжущим можно не производить в случае, если интервал времени между устройством верхнего и нижнего слоев составляет не более 2 сут. и отсутствовало движение построечного транспорта. Укладку асфальтобетонных смесей следует осуществлять асфальтоукладчиком и, как правило, на всю ширину. В исключительных случаях допускается укладка смесей в нижний слой покрытия и в основание автогрейдером. При этом вдоль краев слоя следует устанавливать упорные брусья. В местах, недоступных для асфальтоукладчика, допускается ручная укладка.

При укладке горячих, теплых и холодных (в горячем состоянии) асфальтобетонных смесей асфальтоукладчиками толщина укладываемого слоя должна быть на 10-15 % больше проектной, а при укладке автогрейдером или ручной укладке - на 25-30 %.

При укладке холодной асфальтобетонной смеси из штабеля асфальтоукладчиком (с выключенными уплотняющими рабочими органами) и при укладке автогрейдером или вручную толщина слоя должна быть на 60-70 % выше проектной. При укладке конструктивных слоев толщиной более 10 см следует, как правило, применить асфальтоукладчики с активными уплотняющими органами. При использовании асфальтоукладчиков с трамбующим брусом и пассивной выглаживающей плитой, а также при использовании асфальтоукладчиков с трамбующим брусом и виброплитой при укладке смесей для плотного асфальтобетона типов А и Б и для пористого и

Температура асфальтобетонных смесей при укладке в конструктивные слои дорожной одежды должна соответствовать требованиям ГОСТ 9128-84. **Уплотнение смесей следует начинать непосредственно после их укладки, соблюдая при этом температурный режим.** При использовании асфальтоукладчиков с трамбующим брусом и пассивной выглаживающей плитой (типа ДС-126А, ДС-143) следует уплотнять: