



**НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ
ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ
ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ
И ТРАНСПОРТА**

Семинар «Зимнее содержание автомобильных дорог» в городе Казань

**Заместитель генерального директора
Кришин Павел Александрович**



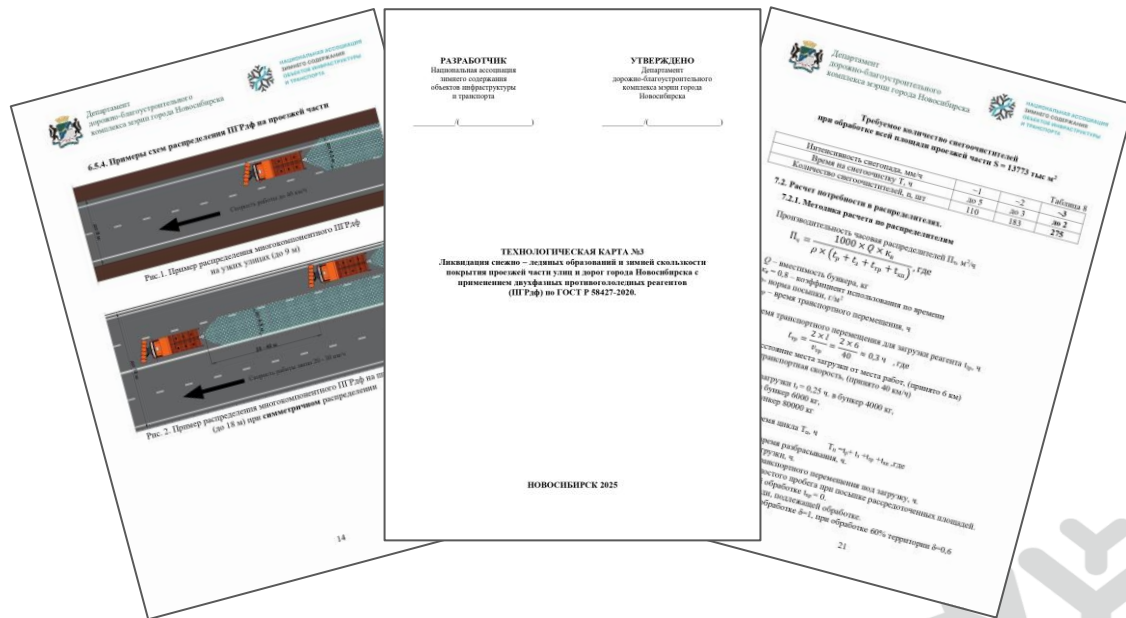
Технологические карты на выполнение работ



Технологическая карта - организационно-технологический документ, разрабатываемый для выполнения определенного вида дорожных работ (технологического процесса) и определяющий состав и сроки технологических процессов (операций) и средств механизации, требования к качеству, трудоемкость, ресурсы и мероприятия по безопасности.

Основные разделы техкарты:

- ❖ область применения;
- ❖ технологию выполнения работ (оказания услуг);
- ❖ требования к качеству выполнения работ (оказания услуг);
- ❖ требования к приемке работ (услуг);
- ❖ потребность в материально-технических ресурсах;
- ❖ технику безопасности и охрана труда, экологическую и пожарную безопасности.





Применение ПГРдф



Двухфазный противогололедный реагент применяют при температуре окружающей среды **до -20°C** . Применение двухфазного ПГМ при температуре ниже -20°C способно привести к образованию вторичного гололеда, в связи с чем применение ПГРдф при температурах **ниже -20°C не рекомендуется**.

При сильных снегопадах **концентрация жидкой фазы ПГРдф не должна превышать 30%** от общей массы готового реагента.

Во время сильных снегопадов происходит обильное разбавление ПГРдф, что в свою очередь может привести к локальной вторичной кристаллизации осадков (появлению локальных участков со снежно-ледяными образованиям) на проезжей части



«Бионорд-смоченный» поставляется с соотношением фаз:

- Твердая фаза **75%**
- Жидкая фаза **25%**

Суммарно количество твердой и жидкой фаз равно **100%**

В связи с тем, что при распределении ПГМ бортовые компьютеры техники жидкую фазу дозируют относительно твердой, заданный процент жидкой фазы относительно твердой составит 33%. (25/75)





Выбор стратегии содержания

Стратегия содержания, направленная на предотвращение образования СЛО.

- ❖ Организована система метеопрогнозирования с высокой достоверностью представляемых прогнозов на краткосрочную и среднесрочную перспективу;
- ❖ Имеется достаточное количество техники для обработки всей площади закрепленной сети дорог за 1,5 – 2 часа для формирования на покрытии равномерной «плёнки», не позволяющей уплотняться СЛО;
- ❖ Имеющаяся техника позволяет осуществлять эффективное распределение ПГРдф с небольшой нормой расхода (до 20 – 30 г/м²);
- ❖ Отработана эффективная технология загрузки ПГРдф;

Стратегия содержания, направленная на ликвидацию СЛО.

- ❖ Система метеопрогнозирования не позволяет осуществлять точный прогноз на краткосрочную и среднесрочную перспективу;
- ❖ Имеются ограниченные ресурсы техники, не позволяющие обработать требуемую площадь за 1,5 – 2 часа;
- ❖ Интенсивность дорожного движения и уровень загрузки дорог слишком высоки для проведения превентивной обработки (например, информация о прогнозировании осадков поступила в часы пик);
- ❖ Имеющаяся техника не позволяет дозировать материал с небольшой нормой расхода.



Стратегия превентивной обработки позволяет в значительной степени сократить стоимость работ по зимнему содержанию за счет сниженной нормы расхода ПГРдф и снижения затрат на выполнение работ (снижается количество машино-часов и человеко-часов на обработку).



До начала сезона



Для обеспечения требуемых норм расхода противогололедного материала необходимо проводить определение фактических характеристик распределения и тарировку распределяющего оборудования. Тарировку рекомендуется проводить:

- ❖ Перед началом зимнего сезона до наступления заморозков и осадков в твердой форме;
- ❖ После проведения мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля и/или распределяющего оборудования, органов управления таким оборудованием;
- ❖ При выявлении значительного несоответствия расчетной площади обработки и фактической площади обработки;
- ❖ При изменении материала или поставщика материала.

Порядок определения фактических характеристик распределения:

1. Выбрать ровный прямолинейный тестовый участок протяженностью не менее 100 м.
2. Установить на покрытии площадку для сбора распределенного ПГМ размерами 1,0x1,0 м.
3. КДМ проезжает по тестовому участку, заблаговременно включив подачу ПГМ с заданной нормой распределения;
4. Собирают ПГМ с тестовой площадки и проводят взвешивание (либо проводят взвешивание площадки до и после распределения ПГМ)



*Проведение определения фактических характеристик распределения и тарировка оборудования позволяют не только обеспечить **заданные нормы расхода** при распределении, но и **правильный учет** расходования ПГМ.*



Мероприятия до начала работ

Заполнение маршрутного листа (маршрутного задания).

Заполнение маршрутного листа (маршрутного задания) осуществляется ответственным работником организации, назначенным **приказом организации**. В маршрутном листе **обязательно** указывается:

- ❖ дата и время выезда на маршрут;
- ❖ погодные условия при выезде;
- ❖ тип материала;
- ❖ норма расхода;
- ❖ маршрут перемещения с указанием участков различной ширины;
- ❖ участки маршрута, на которых обработка должна быть прервана.

Выпуск на линию без оформленного маршрутного листа запрещается.

Подготовка КДМ к выходу на маршрут и проверка загрузки материала

Перед выездом КДМ проводится проверка технического состояния машины в соответствии с руководством по эксплуатации.

Проверяется подвижность подающего конвейера и диска при холостом включении.

Проверяется высота установки разбрасывающего диска над покрытием (обычно 400 мм).

Перед выездом на линию осуществляется контроль соответствия объема фактически загруженного материала с объемом, необходимым для обработки маршрута.

- ❖ по массе КДМ загруженной при наличии весовой или при загрузке из тары с известной массой (в случае отсутствия весовой),
- ❖ по показаниям датчика загрузки бункера (при его наличии),
- ❖ визуально по степени заполнения бункера и/или по указателю уровня заполнения емкостей для жидкой фазы.

Движение ПГМ необходимо отражать в соответствующих журналах.



В журнале указывается: 232.866

- ❖ дата начала и окончания ведения журнала;
- ❖ ФИО и должность ответственного за ведение журнала;
- ❖ перечень лиц, допущенных к осуществлению записей в журнал;
- ❖ виды применяемых ПГМ и температурные режимы их применения;
- ❖ информация о поступлении ПГМ;
- ❖ информация о расходовании ПГМ;

[illegible][illegible]

Если журнал ведется в бумажном виде, то он должен быть прошит и пронумерован. Внесение изменений в записи журнала не допускаются за исключением исправления допущенных ошибок ответственным за ведение журнала лицом.



Установка параметров распределения ПГМ



Установка параметров распределения ПГРдф осуществляется в соответствии с характеристиками обрабатываемой автомобильной дорогой и **отражается в маршрутном листе (маршрутном задании)**.

Первоначально на пульте управления распределителем осуществляется ввод параметров распределения, соответствующих **первому участку** маршрута:

- ❖ ввод ширины распределения;
- ❖ установка расположения полосы распределения (симметричное или ассиметричное (на ряде машин степень асимметрии устанавливается не на пульте, а вручную поворотом лотка над разбрасывающим диском);
- ❖ ввод нормы расхода.

На последующих участках в соответствии с маршрутным листом возможно изменение ширины и расположения полосы распределения, но **норма расхода ПГМ остается неизменной**, если иное не предусмотрено маршрутным заданием.

После настройки характеристик распределения осуществляется пробная подача на 5 – 10 метрах маршрута с целью проверки равномерности факела распределяемого материала.

Проверка осуществляется визуально либо из кабины водителя при наличии камеры заднего вида, либо с остановкой и визуальным контролем распределенного материала на поверхности проезжей части.



Контроль качества выполненных работ

ГОСТ Р 71880-2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Противогололедные материалы. Правила применения»

- ❖ своевременность начала распределения ПГРдф - визуально;
- ❖ равномерность распределения ПГРдф в пределах проезжей части - путем визуального осмотра и инструментального контроля (при наличии установленных датчиков состояния поверхности дорожного покрытия);
- ❖ фактический показатель распределения ПГРдф - расчетным способом путем деления количества распределенного ПГРдф на обработанную им площадь покрытия;
- ❖ работоспособность распределяющего оборудования КДМ - посредством визуального контроля;
- ❖ работоспособность автоматических систем распределения ПГМ определяют посредством дистанционного мониторинга с рабочего места оператора центра управления производства;
- ❖ соблюдение директивных сроков ликвидации зимней скользкости согласно ГОСТ Р 50597 – визуально;
- ❖ **результат** применения ПГРдф - путем визуального осмотра и инструментального контроля (**при наличии установленных датчиков состояния поверхности дорожного покрытия** или иного оборудования).

Постановление Исполкома Казани 4727

2.4. Требования к качеству выполнения работ по зимнему содержанию дорог

Проезжая часть дорог всех категорий должна быть обработана противогололедными материалами и обеспечивать беспрепятственное движение всех видов транспортных средств.

Коэффициент сцепления покрытия должен соответствовать требованиям национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 50597-2017 "Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Методы контроля" и обеспечивать безопасные условия движения со скоростью, разрешенной [Правилами дорожного движения](#).

Требования ГОСТ Р 50597

8.1 На покрытии проезжей части дорог и улиц **не допускаются наличие снега и зимней скользкости** (таблица В.1 приложения В) после окончания работ по их устранению, осуществляемых в сроки по таблице 8.1.



ГОСТ Р 59434-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные общего пользования. Требования к уровню зимнего содержания. Критерии оценки и методы контроля



Толщину снежного покрова (рыхлого, талого или уплотненного) в границах каждой полосы движения проезжей части следует измерять с использованием **измерительной линейки по ГОСТ 427** и/или иными средствами **измерений с точностью не ниже указанных**. Измерения производят **в трех точках каждого поперечного створа** (по отношению к оси дороги), из которых две - в колеях наката, а одна - между колеями наката, на равном расстоянии от них. Количество створов на протяжении 1,0 км полосы движения - **от трех до пяти**. Створы располагают в местах с наличием снежного покрова (рыхлого, талого или уплотненного) в границах полосы движения проезжей части на расстоянии - **не менее 100 м друг от друга**. За результат измерений в границах километрового участка принимают **среднее арифметическое значение всех измерений** в точках на километре, которое округляют до целого числа в сантиметрах.



Если порядок проведения измерений не соблюдается или применяются средства измерения с неподтвержденными метрологическими характеристиками, то результаты таких измерений считаются нелегитимными и могут быть обжалованы



Требования к состоянию покрытия в зимний период года

ГОСТ Р 50597-2017

«Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Методы контроля».

«Требования к эксплуатационному состоянию в зимний период:

На покрытии проезжей части дорог и улиц не допускаются **наличие снега и зимней скользкости** после окончания работ по их устранению, осуществляемых в сроки по таблице 8.1.»

В соответствии с ГОСТ 33181-2014

«Дороги автомобильные общего пользования»
Требования к уровню зимнего содержания»

Зимняя скользкость – все виды снежных, ледяных и снежно-ледяных образований на проезжей части, укрепленных обочинах, площадках отдыха, остановках маршрутного транспорта, тротуарах и пешеходных (велосипедных) дорожках, приводящие к снижению сцепных свойств поверхности покрытия.



Условия измерения сцепления колеса с покрытием



Измерения коэффициента сцепления проводят по ГОСТ 33078-2014

Условия проведения измерений:



Температура окружающего
воздуха
от +5 до + 40 °C



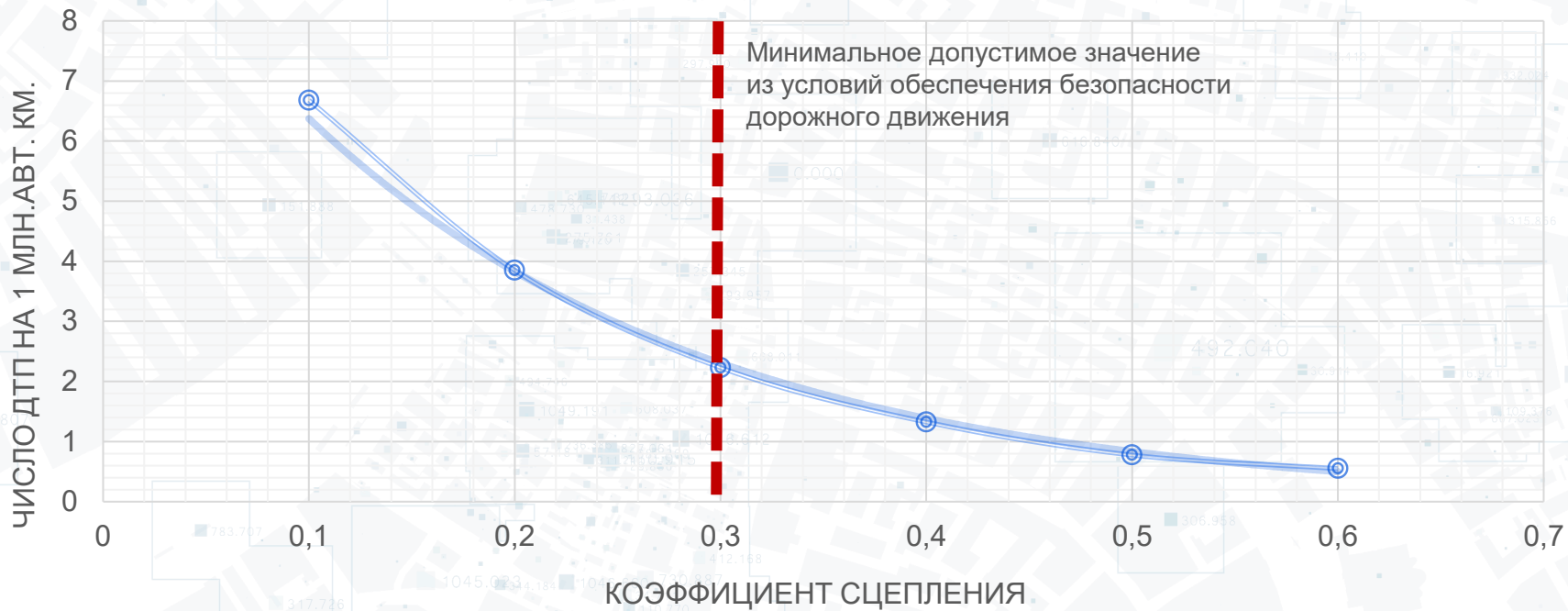
Искусственное увлажнение
покрытия при проведении
измерений



Действующая нормативная правовая база **не позволяет оценивать сцепление** колеса с покрытием в зимний период года, что приводит к **невозможности оценки качества** мероприятий по борьбе с зимней скользкостью



Зависимость числа дорожно-транспортных происшествий от коэффициента сцепления



Вывод: для обеспечения безопасности дорожного движения и достижения минимальной аварийности необходимо **оценивать** мероприятия по зимнему содержанию с точки зрения влияния на коэффициент сцепления.



В Российской Федерации с помощью коэффициента сцепления колеса с покрытием определяется качество содержания взлетно-посадочных полос с твердым покрытием в аэропортах гражданской авиации



>20

Различных стран используют специализированное оборудование для измерения коэффициента сцепления и дальнейшей оценки качества зимнего содержания дорог



НОРВЕГИЯ



ФИНЛЯНДИЯ



ШВЕЦИЯ



ИСЛАНДИЯ



ДАНИЯ



ВЕЛИКОБРИТАНИЯ



АВСТРИЯ



ЮЖНАЯ КОРЕЯ



ЯПОНИЯ



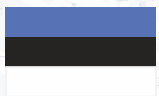
США



КАНАДА



НИДЕРЛАНДЫ



ЭСТОНИЯ



БЕЛЬГИЯ



ИРЛАНДИЯ



ГЕРМАНИЯ



ЛАТВИЯ

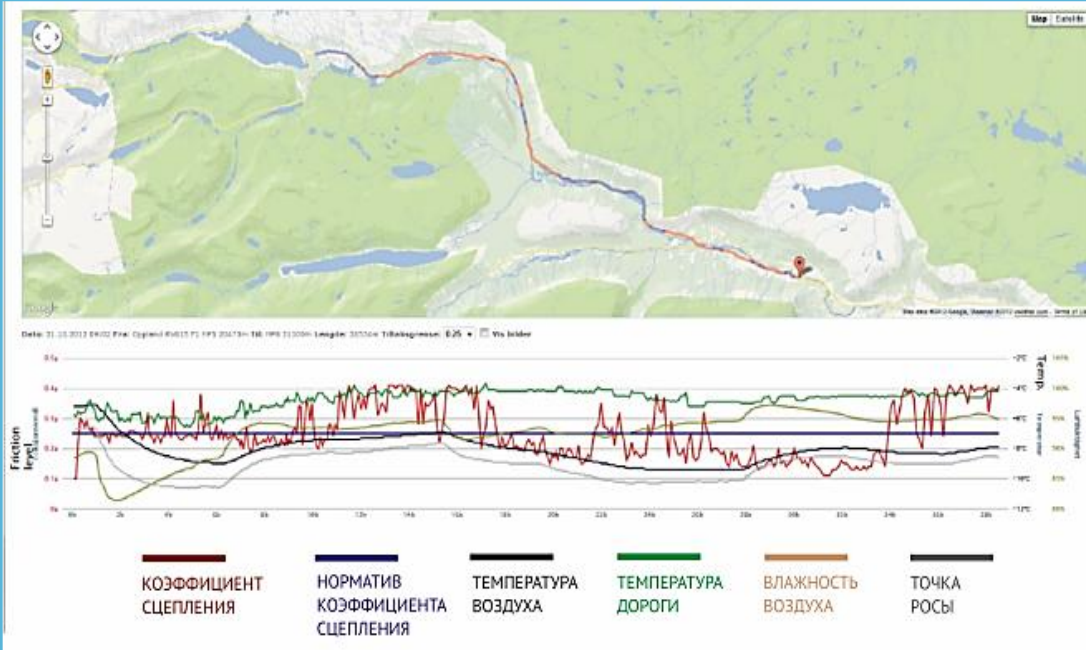


ЛИТВА



Возможности системы

Сводный аналитический отчет



Непрерывный контроль коэффициента сцепления на протяжении всего маршрута, выявление мест на которых требуется дополнительная обработка



GPS-навигация



Передача данных на сервер



Визуализация результата



Снижение экономических потерь государства вследствие уменьшения количества погибших и раненых в дорожно-транспортных происшествиях



Обеспечение контроля со стороны организаций, выполняющих функции заказчиков работ по содержанию автомобильных дорог, за качеством и своевременностью исполнения контрактных обязательств



Снижение издержек подрядных организаций, занимающихся содержанием автомобильных дорог, вследствие предварительной оценки необходимости выполнения конкретных видов работ на конкретных участках обслуживаемой сети



Возможность сравнения различных технологий зимнего содержания по их влиянию на сцепные свойства покрытий с учетом конкретных региональных особенностей субъектов Российской Федерации

Масса M_1 ПГРдф (общая) для 1 обработки, тонн

$$M_1 = \frac{\rho \times \delta \times S}{1000}, \text{ где}$$

ρ – норма расхода ПГРдф, г/м²;

δ – доля обрабатываемой площади

(если обработке подлежит вся площадь, то коэффициент будет равен 1)

S – площадь обработки, м²

Общая масса $M_{\text{общ}}$ ПГРдф на сезон, тонн

$$M_{\text{общ}} = M_1 \times n, \text{ где}$$

n – количество случаев образования зимней скользкости за сезон

ГОСТ Р 58862-2020 Дороги автомобильные общего пользования. Содержание. Периодичность проведения

Вид работ	Периодичность		
	1-я зона	2-я зона	3-я зона
Механизированная очистка покрытия проезжей части, обочин, полос безопасности от снега	Количество случаев (дней) образования зимней скользкости		
	×1,2	×0,8	×1,0
Обработка покрытия противогололедными материалами	Количество случаев (дней) образования зимней скользкости		

Продолжительность зимнего периода и количество случаев образования зимней скользкости определяют по статистическим данным за предыдущий, не менее чем 3-летний, период, получаемым с автоматических дорожных метеостанций (АДМС), расположенных на автодорогах не реже чем в 50 км друг от друга. В случае отсутствия АДМС или статистических данных, поступивших с АДМС, за предшествующий 3-летний период продолжительность зимнего периода и количество случаев (дней) образования зимней скользкости определяют в соответствии с СП 131.13330.2012, ОДМД, по данным климатических справочников или иным нормативным документам, устанавливающим подобные показатели.



Потребность в снегоочистителях

Количество снегоочистителей

$$n_{\text{co}} = \frac{S}{P_{\text{ч}} \times T}, \text{ где}$$

S - площадь снегоочистки, м^2

$P_{\text{ч}}$ - часовая производительность снегоочистителя, $\text{м}^2/\text{ч}$

T - время работы для снегоочистки, час



Часовая производительность снегоочистителей

$$P_{\text{ч}} = 1000 \times b \times K_{\text{п}} \times V_{\text{р}} \times K_{\text{в}}, \text{ где}$$

$K_{\text{п}}$ — коэффициент перекрытия полос.

$V_{\text{р}}$ — средняя рабочая скорость для машин на автомобильном шасси в городских условиях, $\text{км}/\text{ч}$.

b — ширина плужно-щеточного оборудования, установленного на комбинированные дорожные машины, м .

$K_{\text{в}}$ — коэффициент использования машины по времени для снегоочистителя при движении в отряде для городских условий



Потребность в распределителях

Количество распределителей для однократной обработки

$$n_{co} = \frac{S}{\Pi_{\text{ч}} \times T}, \text{ где}$$

S - площадь снегоочистки, м^2

$\Pi_{\text{ч}}$ - часовая производительность снегоочистителя, $\text{м}^2/\text{ч}$

T - время работы для снегоочистки, час

Чистое время распределения ПГР

$$t_p = \frac{1000 \times Q}{\rho \times b \times V_p}, \text{ где}$$

Q – вместимость бункера, кг

ρ – норма распределения ПГМ, $\text{г}/\text{м}^2$

b – ширина обработки, м

V_p – рабочая скорость, $\text{м}/\text{ч}$

Часовая производительность распределителей

$$\Pi_{\text{ч}} = \frac{1000 \times Q \times \kappa_{\text{в}}}{\rho \times (t_p + t_z + t_{\text{тр}} + t_{\text{хп}})}, \text{ где}$$

Q – вместимость бункера, кг;

$\kappa_{\text{в}}$ – коэффициент использования по времени;

ρ – норма распределения ПГМ, $\text{г}/\text{м}^2$;

t_p – чистое время распределения ПГМ, ч;

t_z – время загрузки ПГМ, ч;

$t_{\text{тр}}$ – время транспортного перемещения под загрузку, ч.

$t_{\text{хп}}$ – время холостого пробега при посыпке рассредоточенных площадей.

При сплошной обработке $t_{\text{хп}} = 0$.

Часовая производительность распределителей

$$t_{\text{тр}} = \frac{2 \times l}{V_{\text{тр}}}, \text{ где}$$

l – расстояние от места работы до места загрузки, км

$V_{\text{тр}}$ – транспортная скорость, $\text{км}/\text{ч}$



Потребность в распределителях

Полное время цикла обработки

$$T_{\text{ц}} = t_p + t_z + t_{\text{тр}}, \text{ где}$$

t_p – чистое время распределения ПГМ, ч.

t_z – время загрузки ПГМ, ч.

$t_{\text{тр}}$ – время транспортного перемещения под загрузку, ч.

При обработке **рассредоточенных площадей** (например, при обработке первоочередных участков или ликвидации снежных накатов после снегопада) **изменяется полное время цикла** и добавляются холостые пробеги при переезде от одного места обработки к другому

Полное время цикла при обработке рассредоточенных площадей

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{обр}} + t_z + t_{\text{тр}}, \text{ где}$$

$T_{\text{обр}}$ – время распределения ПГМ с учетом холостых пробегов, ч.

t_z – время загрузки ПГМ, ч.

$t_{\text{тр}}$ – время транспортного перемещения под загрузку, ч.

Полное время цикла не должно **превышать** заданного времени обработки всей площади. Если время цикла превышает заданное время обработки, то машины при заданных параметрах загрузки, ширины распределения и рабочей скорости используются неэффективно и требуется пересмотр параметров работы

Время распределения ПГМ с учетом холостых пробегов

$$T_{\text{обр}} = t_p + t_{\text{хп}}, \text{ где}$$

t_p – чистое время распределения ПГМ, ч.

$t_{\text{хп}}$ – время холостого пробега при обработке рассредоточенных площадей.



Потребность в распределителях

Время холостого пробега при обработке рассредоточенных площадей пропорционально доле необрабатываемой площади относительно и соотношению рабочей скорости КДМ к скорости холостого пробега при обработке.

$$t_{\text{хп}} = t_p \times \frac{(1 - \delta)}{\delta} \times \frac{V_p}{V_{\text{хп}}}, \text{ где}$$



$$T_{\text{обр}} = t_p \left\{ 1 + \frac{(1 - \delta) \times V_p}{\delta \times V_{\text{хп}}} \right\}$$

t_p – чистое время распределения ПГМ, ч.

δ – доля площади, подлежащей обработке.

V_p – рабочая скорость КДМ при обработке, км/ч

$V_{\text{хп}}$ – скорость холостого пробега при обработке рассредоточенных площадей

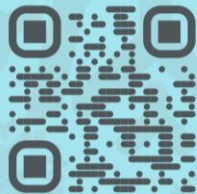
$$T_{\text{ц}} \leq T$$

№	Q кг	t_p ч при b=6 м	$T_{\text{обр}}$, ч	$T_{\text{ц}}$ ч	ρ г/м ²	δ	Обрабатываемая площадь $\delta \times S$, тыс. м ²	Площадь на 1 бункер тыс. м ²	$P_{\text{ц}}$ тыс.м ² /ч	Кол-во распределителей для одноразовой обработки при времени работы T , ч		
										2	3	5
1	4000	1,67	2,4	2,95	20	0,6	8264	200	54,2	*	51	30
2	4000	0,83	1,2	1,75	40	0,6		100	45,7	72	60	36
3	4000	0,55	0,8	1,35	60	0,6		67	39,7	104	70	42
4	6000	2,5	3,60	4,25	20	0,6		300	56,47	*	*	29
5	6000	1,25	1,8	2,45	40	0,6		150	49,0	*	56	34
6	6000	0,83	1,2	1,75	60	0,6		100	45,7	72	60	36
7	8000	3,3	4,78	5,58	20	0,6		400	57,3	*	*	*
8	8000	1,66	2,39	3,19	40	0,6		200	50,10	*	*	33
9	8000	1,1	1,54	3,2	60	0,6		133	33,25	*	*	50

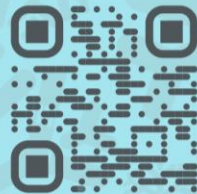
СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



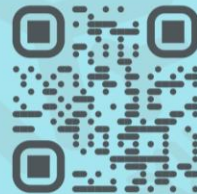
**НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ
ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ
ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ
И ТРАНСПОРТА**



www.roszimdor.ru



vk.com/roszimdor



t.me/roszimdor