

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРУШЕНИЯ НАЛЕДИ НА ДОРОГАХ

Карцев Е.С.

Научный руководитель канд. техн. наук Дмитриев В.А.

Сибирский Федеральный Университет

Проблема зимнего содержания автомобильных магистралей на территории нашей страны является весьма актуальной, так как величина их грузонапряженности, интенсивности и скорости движения постоянно возрастает. 70% построенных автомагистралей расположено в зонах, где длительность зимнего периода превышает 140 дней в году

Вообще, неблагоприятные условия для движения зимой возникают почти во всех районах России, в основном вследствие образования снежных и ледяных отложений на дорогах. Масштабы трудностей, вызываемые этими отложениями, резко возрастают от юга-запада к северо-востоку.

Устранение таких отложений связано со значительными затратами времени, технических и трудовых ресурсов, что обусловлено выполнением большого объема работ в сложных условиях. Следует обратить внимание, что зимнее содержание автодорог требует и немалых финансовых средств, в которых дорожники ограничены. Но какие бы препятствия, ни чинила стихия, транспортные артерии должны работать бесперебойно, а пользователи дорог — получить возможность комфортного проезда.

Как показывают исследования, зимняя скользкость приводит к снижению скорости движения транспортных средств в 2-2,5 раза, их производительности на 30-40% и увеличению себестоимости перевозок на 25-30%. Одновременно зимняя скользкость является причиной до 40% дорожно-транспортных происшествий.

По статистическим данным Финляндии, около 30% ДТП совершены на скользких дорогах. Примерно 26% из них - при снежном накате или мокром снеге на покрытии. Отмечено также, что риск быть вовлеченным в ДТП при гололеде в 6 раз больше, чем при сухом покрытии в летнее время. В темное время суток на неосвещенной дороге при дожде и обледенелом состоянии проезжей части уровень аварийности в 50-60 раз выше, чем в светлое время суток при сухом покрытии. Среди ДТП, возникающих из-за скользкости, наиболее типичными являются опрокидывание и встречное столкновение, а также наезды транспортных средств на пешеходов.

В результате проведенных исследований на автомобильных магистралях Московской области было установлено, что средняя длительность различных состояний покрытия составляет: сухое - 68,2%, мокрое - 13,85%, гололед - 7,7% и снежный накат - 10,3% от длительности зимнего периода. С учетом этой длительности (если принять опасность возникновения ДТП при сухом состоянии покрытия за 1) вероятность происшествий при гололеде повышается в 9,71 раза, а при снежном накате - в 3,84 раза.

Принципиальных различий в технологии зимнего содержания автомагистралей разных стран нет. Для ликвидации зимней скользкости за рубежом используют хлориды, как твердые, так и жидкие, а для предотвращения снежных заносов применяют различные виды защит. Очистка автомагистралей от снега везде производится путем его механического удаления за пределы земляного полотна.

В данном докладе рассмотрено оборудование для борьбы именно с наледью.

Существующее оборудование борьбы с наледью является либо недолговечным, либо малоэффективным, не учитывающим важные аспекты в ликвидации наледи на дорожном полотне. Так, одним из таких аспектов является неспособность различать рабочим органом разницу между льдом и асфальтом, что в конечном итоге приводит к их ненужному контакту, что влечёт за собой преждевременный износ оборудования и разрушение дорожного полотна.

Представленный мною способ, может решить эту проблему. В первую очередь, проблему разрушения асфальта в процессе работы.

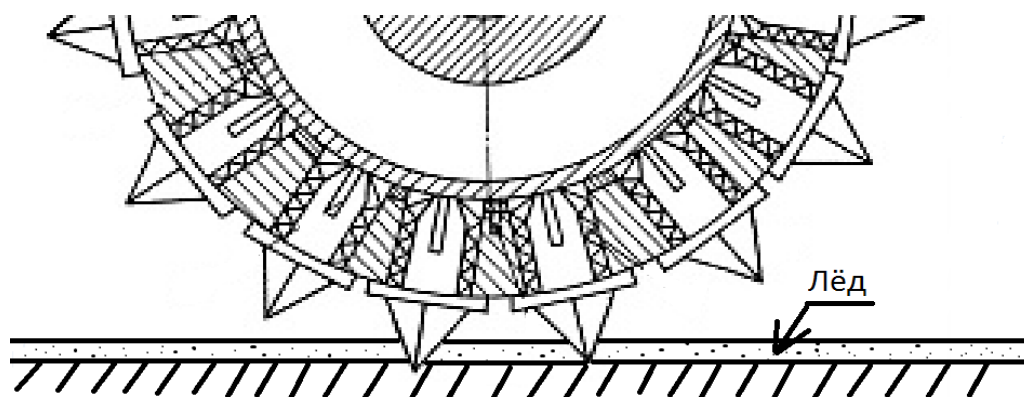


Рисунок 1 - Схема зацепления асфальта фрезой

Предлагается поместить резцы на вальце, резцы будут соединены с гидроцилиндрами, в которых будут помещены клапаны избыточного давления. Сами гидроцилиндры будут соединены с электроаккумулятором, подающими в гидроцилиндры гидрожидкость. Суть изобретения в том, что валец, по ходу движения машины, на котором он установлен, продавливая под весом конструкции резцами слой наледи.

Сопротивление срезу поликристаллического пресноводного льда при температуре -3°C в зависимости от направления приложения силы [78]

Размеры образца			Скорость деформирования, см/с	Время нагружения, с	Сопротивление срезу, МПа	Условия нагружения
ширина, см	толщина, см	площадь поперечного сечения, см ²				
10,6	10,7	113	0,06	3,5	0,34	
10,9	10,0	110	0,06	2,0	0,72	
10,5	9,0	95	0,06	2,0	1,22	

Таблица

В момент, когда резец доходит до самого асфальта, срабатывает клапан избыточного давления, который выпускает жидкость из цилиндра, что даёт ход поршня, к которому прикреплен резец. Соответственно нагрузка, передаваемая весом конструкции на резец, переходит на шасси машины, снимая, таким образом, эту нагрузку с резца. Затем, по ходу движения вальца, резец выламывает лёд. В момент нахождения резца не в контакте с наледью, электроаккумулятор возвращает

гидрожидкость обратно в цилиндр, возвращая резец в исходное положение. Раскошенный лёд, убирается задним отвалом.

Всё это даёт нам то что асфальт остаётся не тронутым, а наледь разрушена. При этом, исходя из исследований воздействия нагрузок на лёд, способ воздействия на лёд сверху является самым эффективным в условиях нынешней ситуации (см. таб 1), когда лёд плотно сцеплен с дорожным полотном. Также, выбранный именно механический способ воздействия, является более выгодным с экономической стороны аспекта. Ко всему этому, по сравнению с гидроструйными, фрезеровальными способами борьбы с наледью, данный способ наименее шумный, что является очень важным в условии населённых пунктов. Плюс ко всему, данный способ более экологичен по сравнению с таким методом борьбы с наледью, как посыпание проезжей части реагентами.

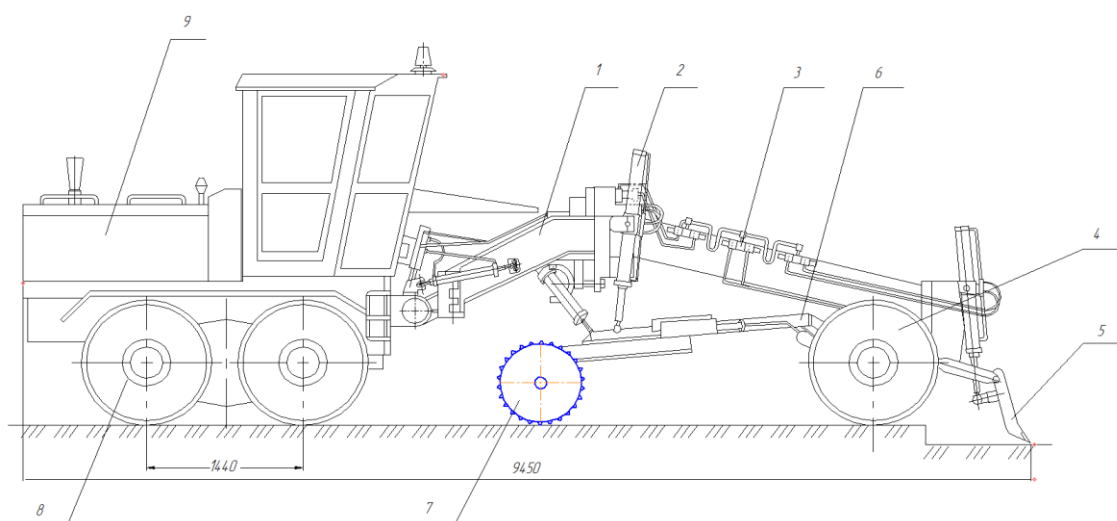


Рисунок 2 – общий вид.

Под цифрой 7 обозначено рабочее оборудование для разрушения наледи, устанавливаемое вместо среднего отвала автогрейдера.