ОДМ 218.4.030-2016

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ РАБОТ ПО ОЦЕНКЕ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ ЛЕДОВЫХ ПЕРЕПРАВ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО

(РОСАВТОДОР)

МОСКВА 2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным автономным учреждением «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФАУ «РОСДОРНИИ»)

2 ВНЕСЕН Управлением научно-технических исследований и информационного обеспечения

3 ИЗДАН на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 28.03.2017 № 522-р

4 ИМЕЕТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

1 Область применения ……..……...

2 Нормативные ссылки ……..……..…

3 Термины и определения..……..……...

4 Общие положения…….....

5 Методика георадиолокационного обследования ледовых переправ.…

6 Оценка грузоподъемности ледовой переправы…….....

Приложение А Карточка инженерной разведки ледовой переправы…….

Приложение Б Пример расчета грузоподъемности ледовой переправы…….

Библиография…….……...

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

Методические рекомендации по оценке грузоподъемности ледовых переправ

---

1 Область применения

1.1 Настоящий отраслевой дорожный методический документ (далее – ОДМ) предназначен для оценки грузоподъемности ледовых переправ на автомобильных дорогах общего пользования и ледовых дорог на автозимниках, проходящих через пресноводные водоемы (реки, озера, водохранилища).

1.2 Положения настоящего методического документа применяются при изысканиях, строительстве и эксплуатации ледовых переправ на автомобильных дорогах общего пользования и ледовых дорог на автозимниках с использованием георадиолокационного оборудования.

1.3 Настоящие рекомендации предназначены для использования заказчиками (застройщиками), проектно-изыскательскими, подрядными дорожно-строительными, а также организациями, занимающимися эксплуатацией автомобильных дорог, на которых устраиваются ледовые переправы, и автозимников с ледовыми дорогами.

2 Нормативные ссылки

В настоящем методическом документе использованы нормативные ссылки на следующие документы:

СП 34.13330.2012 Свод правил. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*

СП 78.13330.2012 Свод правил. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85

СП 86.13330.2014 Свод правил. Магистральные трубопроводы.

(пересмотр актуализированного СНиП III-42-80* "Магистральные трубопроводы" (СП 86.13330.2012))

СП 103-34-96 Свод правил по сооружению магистральных газопроводов. Подготовка строительной полосы

3 Термины и определения

В настоящем ОДМ применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **автозимник:** Дорога с дорожной одеждой из снега, льда или мерзлого грунта, проложенная по суше или ледяному покрову водной преграды.

3.2 **бесконтактные антенные блоки**: Антенные блоки, работающие с отрывом от поверхности обследуемой среды.

3.3 **выборка амплитудно-частотной характеристики**: Единичное значение амплитуды отраженного импульса в определенный момент времени.

3.4 **высокочастотные антенные блоки**: Антенные блоки с центральной частотой более 900 МГц.

3.5 **георадар**: Геофизический прибор, предназначенный для георадиолокационных исследования любой среды кроме металла (грунты, материалы, лед, горные породы, акватории, строительные конструкции и т.д.).

3.6 **георадиолокационная трасса**: Последовательная совокупность выборок, зарегистрированных георадаром за определенный период времени, соответствующая прохождению одиночного электромагнитного импульса вглубь среды и его возвращению от отражающих границ.

3.7 **георадиолокационные измерения**: Запись георадиолокационных данных георадаром и представление полученной информации о среде.

3.8 **георадиолокация:** Геофизический метод, основанный на излучении импульсов электромагнитных волн и регистрации сигналов,

отраженных от различных объектов зондируемой среды.

3.9 **диэлектрическая проницаемость**: Относительная физическая величина, характеризующая свойства изолирующей (диэлектрической) среды и показывающая, во сколько раз силы взаимодействия двух электрических зарядов в этой среде меньше, чем в вакууме.

3.10 **заверка:** Установление соответствия по результатам георадилокационных измерений между относительной диэлектрической проницаемостью льда и измеряемой его толщиной на основе измерений толщины льда в пробуренных лунках.

3.11 **зависание льда:** резкое снижение несущей способности льда в результате понижения уровня воды, который в лунке поднимается менее чем на 0,8 толщины льда.

3.12 **естественный лед:** Водный (кристаллический) лед образован замерзанием чистой воды (без примеси иных ранее образовавшихся видов льда) при понижении температуры поверхностного слоя до точки замерзания; он преимущественно прозрачный.

3.13 **интерпретация результатов:** Построение разреза водного объекта по результатам георадиолокационных измерений (съемки).

3.14 **картирование**: Прорисовка границы слоя (границы естественного и намороженного льда, нижней поверхности льда, дна водотока), оконтуривание неоднородных зон на радарограмме.

3.15 **контактные антенные блоки**: Антенные блоки, работающие без отрыва от поверхности обследуемой среды.

3.16 **лед:** Замерзшая, перешедшая от низкой температуры в твердое состояние, вода.

3.17 **ледовая дорога:** Часть автозимника, проложенная по ледяному покрову водной преграды (по пойме или руслу реке, вдоль берега озера или морского залива).

3.18 **ледовая переправа**: Участок дороги, проложенный по льду водного объекта, используемый для передвижения транспортных средств и

людей, в целях обеспечения жизнедеятельности населения и работы предприятий и организаций.

3.19 **масса перемещаемого агрегата:** Допуская нагрузка на ледяной покров от колесных автомобилей или гусеничной техники (тонны).

3.20 **намороженный лед:** Лед, который образуется за счет послойного намораживания воды, поступающей на поверхность ледяного покрова; имеет слоистую структуру с толщиной слоев до нескольких сантиметров.

3.21 **однородность свойств льда**: Степень неизменчивости физико-механических свойств льда, отсутствие неоднородных включений (дефектов) во льду, таких как пузырьки воздуха или воды; включений взвешенных наносов и грунта и т.д.

3.22 **ось синфазности**: Линия, соединяющая равные фазы одинаковых сигналов соседних георадиолокационных трасс.

3.23 **переправа:** Сооружение (исключая мосты) для передвижения транспортных средств и людей через водную преграду.

3.24 **профилирование**: Запись радарограммы по длине намеченного профиля.

3.25 **радарограмма**: Совокупность георадиолокационных трасс, формирующая непрерывный временной электрофизический разрез изучаемой среды.

3.26 **снеговой лед:** Лед, который образуется промерзанием талого снега на поверхности воды при густом снегопаде или талого снега на льду, пересыщенного водой; имеет зернистую структуру, непрозрачен, содержит большое количество воздушных пузырей.

3.27 **среднечастотные антенные блоки**: Антенные блоки с центральной частотой от 400 до 900 МГц.

3.28 **торошение льда:** Образование нагромождения льда в процессе его деформации при подвижках, вызванных ветром и течениями.

3.29 **центральная частота антенного блока:** Максимальная частота

спектра излучаемого широкополосного сигнала в воздухе.

3.30 **шуговый лед:** Лед, который возникает при замерзании воды, содержащей шуговые образования; образуется непосредственно на поверхности воды в период движения шуги или же путем примерзания последней к нижней поверхности естественного или снегового льда; содержит много пузырьков воздуха, а также включения взвешенных наносов и грунта, поэтому он менее прозрачен, чем естественный лед.

4 Общие положения

4.1 Грузоподъемность ледовых переправ и ледовых дорог (далее ледовых переправ) через пресноводные водоемы определяют в зависимости от толщины льда, его структуры и температуры льда.

4.2 При оценке грузоподъемности ледовых переправ за основу принимают положения ОДН 218.010-98 [1], а также СП 34.13330.2012, СП 78.13330.2012, СП 86.13330.2014, СП 103-34-96.

4.3 Грузоподъемность ледовых переправ оценивают в следующей последовательности:

-определяют температуру и толщину льда;

-выявляют структуру льда с определением глубины воды и выявлением проблемных участков ледовой переправы (перекаты, отмели, большие перепады воды) в створе ледовой переправы;

-вычисляют расчетную толщину льда;

-оценивают грузоподъемность ледовой переправы.

4.4 Оценку грузоподъемности ледовых переправ выполняют с использованием георадиолокационного оборудования, которое в процессе георадиолокационных измерений позволяет:

-производительно определить непрерывную геофизическую информацию по толщине льда и глубине водного потока как в продольном, так и поперечном направлениях к оси ледовой переправы;

-оценить структуру льда по полученным радарограммам;

-определить толщины естественного, намороженного и снегового льда по всей длине ледовой переправы и коэффициенты, зависящие от структуры льда, для вычисления расчетной толщины льда;

-использовать неразрушающую технологию обследований и обеспечить экологическую чистоту выполнения георадиолокационных измерений.

4.5 Георадиолокационные измерения, выполняемые в соответствии с методическими рекомендациями [2], требуют заверки по толщине, которую проводят бурением лунок на участках георадиолокационных обследований.

4.6 Для выполнения георадиолокационных измерений на ледовых переправах используют георадары или иные приборы, принцип действия которых основан на измерении времени прохождения электромагнитных волн и расчете толщины льда по диэлектрической проницаемости:

-имеющие сертификаты соответствия;

-прошедшие техническое обслуживание в соответствии с требованиями изготовителя;

-адаптированные к специфике решаемых задач.

4.7 К работам по георадиолокационному обследованию ледовых переправ допускаются специалисты, имеющие профильное дорожное высшее образование, прошедшие обучение работе с георадаром или иными приборами, принцип действия которых основан на измерении времени прохождения электромагнитных волн и расчете толщины льда по диэлектрической проницаемости. К специалистам предъявляются также требования по опыту георадиолокационных работ не менее одного года.

К выполнению работ по обработке и интерпретации полученных радарограмм могут быть дополнительно привлечены инженеры-геофизики.

5 Методика георадиолокационного обследования ледовых переправ

5.1 Выбор оборудования

5.1.1 Для измерений толщины льда и глубины водного потока в соответствии с требованиями 4.6 используют георадары или иные приборы (например, геолокаторы, контрольно-индикационные приборы), принцип действия которых основан на измерении времени прохождения электромагнитных волн и расчете толщины льда по диэлектрической проницаемости.

5.1.2 Измерение толщины льда и глубины водного потока осуществляют либо с поверхности льда (на базе автомобилей, вездеходов, снегоходов, судов на воздушной подушке, пешей транспортировкой) как и непосредственно контактными антенными блоками (рисунок 1), так и бесконтактными антенными блоками (рисунок 2), возвышающимися над поверхностью льда на 0,3-0,7 м.



Рисунок 1 – Измерение толщины льда на ледовой переправе контактным антенным блоком АБ-1700



Рисунок 2 – Измерение толщины льда на ледовой переправе бесконтактным антенным блоком АБ-1700Р

5.1.3 Измерение толщины льда при длине ледовой переправы, превышающей 2-5 км, осуществляют преимущественно с летательных средств (самолеты, вертолеты, беспилотные летающие аппараты).

5.1.4 Выбор транспортного средства определяют в зависимости от длины маршрута, состояния поверхности и толщины льда, погодных условий, как правило, на основе технико-экономического сравнения возможных вариантов.

5.1.5 Центральная частота антенных блоков назначается в зависимости от выбора транспортного средства (замеры с летательных средств или с поверхности льда), типа антенного блока (контактный, бесконтактный), толщины льда и глубины водного потока.

5.1.6 При георадиолокационных измерениях с поверхности льда целесообразно использовать двухканальные антенные блоки: один для измерения толщины льда (высокочастотная антенна), другой для – глубины водного потока (низкочастотная антенна). Одновременное использование двух антенных блоков повышает производительность работ при георадиолокационных измерениях в два раза и не допускает сдвижки по

длине маршрута при наложении радарограмм на профиль при раздельных измерениях.

5.1.7 Результаты выбора центральной частоты антенных блоков для измерения толщины льда, его структуры и глубины водного потока в зависимости от типа антенных блоков при измерениях с поверхности льда приведены соответственно в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Выбор центральной частоты антенных блоков для наземных измерений толщины льда и его структуры с поверхности льда

№ п/п	Толщина льда, м	Центральная частота антенных блоков, МГц	
		контактных	бесконтактных
1	0,2-1,0	1200-1700	1500-2000
2	1,0-2,0	700-1700	1500-250
3	2,0-3,0	250-400	250-150

Таблица 2 – Выбор центральной частоты антенных блоков для наземных измерений глубины воды подо льдом с поверхности льда

№ п/п	Толщина льда, м	Глубина водного потока, м	Центральная частота антенных блоков, МГц	
			контактных	бесконтактных
1	0,2-1,0	0,5-5,0	50-100	50-75
		5-50	25-50	-
2	1,0-2,0	0,5-5,0	50-100	30-50
		5-50	25-50	-
3	2,0-3,0	0,5-5,0	30-50	-
		5-50	10-30	-

5.1.8 Результаты выбора частоты антенных блоков для определения толщины льда в зависимости от частоты антенных блоков при измерениях с

летательных средств (самолеты, вертолеты, беспилотные летающие аппараты) приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Выбор центральной частоты антенных блоков при измерении толщины льда и его структуры с использованием летательных средств

№ п/п	Толщина льда, м	Центральная частота антенных блоков, МГц
1	0,2-2,0	250-400
2	2,0-3,0	150-400

5.1.9 В процессе измерений с летательных средств выполняют контроль за высотой полета.

5.1.10 Независимо от способа измерений (воздушный (с летательных средств), наземный) осуществляют привязку к картам с помощью систем спутникового позиционирования (GPS/GLONASS).

5.1.11 К ограничениям выполнения георадиолокационных измерений относятся:

-измерения контактными антенными блоками не производятся, если вода вышла на поверхность ледового покрытия;

-при температуре воздуха ниже минус 40 ^{0}C;

-измерения среднечастотными и низкочастотными антенными блоками с поверхности ледового покрытия не выполняются, если толщина рыхлого снегового покрова на нем превышает 25-50 см (в зависимости от частот антенных блоков);

-измерения не производят при обильных осадках в виде дождя и мокрого снега.

5.2 Измерение толщины льда

5.2.1 Выбор маршрута выполнения георадарных работ при измерении толщины льда отличают в зависимости от стадии устройства ледовой переправы:

-изыскания;

-строительство;

-эксплуатация.

5.2.2 Изыскания

5.2.2.1 Изыскания выполняют в соответствии с ОДН 218.010-98 [1].

5.2.2.2 После предварительного выбора створа ледовой переправы через водоем в летний период непосредственно в год устройства переправы выполняют рекогносцировочные работы путем трех продольных проплывов по течению реки (по пойменным участкам у разных берегов и русловому участку) с эхолотами или георадарным оборудованием, размещенным на дне резиновой лодки. Длина каждого проплыва не превышает 300-500 м в зависимости от ширины водного потока. При рекогносцировке с приемниками спутниковых систем позиционирования (GPS/GLONASS) фиксируют глубину водного потока с целью обнаружения перекатов, отмелей, больших перепадов воды.

П. 5.2.2.2 не распространяется на разовые ледовые переправы, устройство которых было спланировано после летнего периода.

5.2.2.3 В зимний период глубину воды и толщину льда измеряют с помощью георадарного оборудования с приемниками спутниковых систем позиционирования (GPS/GLONASS), чтобы зафиксировать проблемные участки в полосе варьирования ледовой переправы. Маршрут георадара выбирают в зависимости от ширины полосы варьирования ледовой переправы (в зависимости от ширины водного потока и ориентации ледовой переправы: вдоль или поперек реки). При ориентации ледовой переправы поперек реки целесообразно выполнить продольные проходы георадара по реке с шагом 10-50 м в зависимости от ширины реки. При ориентации ледовой переправы вдоль реки выполняют поперечные проходы георадара с

шагом 20-100 м в зависимости от длины полосы варьирования ледовой переправы.

5.2.2.4 При изысканиях при длине ледовой переправы вдоль реки более двух километров рассматривают на основе технико-экономического обоснования целесообразность использования летательных средств (самолеты, вертолеты, беспилотные летающие аппараты) с георадарным оборудованием на борту.

5.2.2.5 Шаг георадиолокационных трасс электромагнитного сигнала устанавливают от 30 до 100 см в зависимости от применяемых антенных блоков: для высокочастотных антенных блоков шаг георадиолокационных трасс – минимальный, для низкочастотных – максимальный.

5.2.2.6 Регулярность устройства заверочных лунок при первых георадиолокационных измерениях при изысканиях составляет от 3 до 10 лунок на 1 пог. км в зависимости от количества локальных проблемных участков, на которых пробуривают лунки. Минимальное количество заверочных лунок устраивают при отсутствии локальных проблемных участков. К локальным проблемным относят:

-участки непосредственно вблизи берега;

-места перекатов, отмелей и больших перепадов воды.

Крайние лунки устраивают от берегов на расстоянии не более 2-3 м. По длине ледовой переправы лунки устраивают на расстоянии не менее 10 м друг от друга.

5.2.2.7 Регулярность бурения лунок производят значительно реже, чем выполнение георадиолокационных измерений. При необходимости выполнения повторных и последующих георадиолокационных измерений количество заверочных лунок существенно уменьшают в зависимости от периода времени между георадиолокационными измерениями. Если между измерениями прошло не более 7-10 дней и погодные условия существенно не менялись (не было оттепелей, оттепели не чередовались с промерзанием), то заверочные лунки можно не устраивать. При периоде между измерениями,

превышающем 10 дней, достаточно устраивать 1-2 заверочных лунок на 1 пог. км.

5.2.2.8 Если в лунках при заверке толщины льда вода заполняет лунку менее чем на 90 % толщины льда, устройство в этом месте переправы не разрешается, так как возможно зависание льда [1].

5.2.2.9 Погрешность определения толщины льда 1-2 см при толщине до 2 м, 2-4 см при толщине более 2 м во многом достигают в зависимости от назначаемой диэлектрической проницаемости льда (или скорости распространения электромагнитных волн во льду), которая определяется его температурой. Диэлектрическая проницаемость льда практически не зависит от центральной частоты применяемого антенного блока.

Рекомендуемые значения диэлектрической проницаемости в зависимости от температуры льда приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Диэлектрическая проницаемость льда в зависимости от его температуры

Температура льда, ^{0}C	Диэлектрическая проницаемость льда
-1	3,204
-5	3,196
-10	3,187
-15	3,178
-20	3,177
-25	3,172
-30	3,160

5.2.2.10 Визуально контролируется наличие трещин на поверхности ледяного покрова в створе ледовой переправы по всей длине и ширине (на расстоянии не менее 50 м от ее продольной оси). При этом анализируют изменение температуры воздуха, так как быстрое понижение температуры более чем на 5 ^{0}C - 7 ^{0}C приводит к образованию трещин.

5.2.2.11 На каждой радарограмме выполняется картирование, то есть прорисовываются границы льда, дна водотока, производится оконтуривание

неоднородных зон и выделение трещин. Смежные радарограммы объединяют для получения пространственной цифровой модели.

5.2.2.12 Результаты георадарных работ при изысканиях представляют в виде пространственной цифровой модели, включающей в себя цифровые модели поверхности ледяного покрова, подошвы льда, наличие трещин и неоднородных зон, а также – дна русла водотока. Наличие такой модели позволяет при проектировании определить оптимальное положение ледовой переправы. Точная привязка мест изменения толщины льда с помощью георадара, определение местоположения проблемных участков позволяют контролировать их в процессе эксплуатации ледовой переправы в течение всего сезона.

5.2.3 Строительство

5.2.3.1 Строительные работы выполняют в соответствии с ОДН 218.010-98 [1].

5.2.3.2 Строительные работы начинают при толщине естественного льда не менее 30 см с установки по береговым створам ориентирующих вех и контрольного промера георадаром с бурением заверочных лунок по всей намеченной трассе, для определения толщины льда и глубины воды под ним.

5.2.3.3 При строительстве усиливают ледовую переправу следующими методами:

-расчистка от снега (происходит естественное намораживание снизу);

-послойное намораживание сверху;

-усиление настилом, геосинтетическими материалами (геосетки, георешетки);

-комбинация из вышеперечисленных способов.

Георадиолокационные измерения могут выполняться при любом способе усиления ледовой переправы.

5.2.3.4 Георадиолокационные измерения выполняют по ледовой переправе в продольном направлении по оси прямой и обратной полосы движения транспорта. Количество продольных проходов определяется

размерами ледовой переправы из расчета один продольный проход на 5 м ее ширины. При ширине переправы, превышающей 20 м достаточно четырех продольных проходов, дополненных результатами георадарных измерений в поперечном направлении.

5.2.3.5 Поперечные проходы при георадиолокационных измерениях выполняют перпендикулярно оси в створе ледовой переправы шириной не менее 100 м.

Георадарные измерения в поперечном направлении к ледовой переправе выполняют на расстоянии не менее 30-50 м в каждую сторону от оси прохода транспортного средства, так как длина чаши прогиба под нагрузкой большегрузных автомобилей достигает 50 м. Частоту поперечных проходов устанавливают в зависимости от длины ледовой переправы. При длине ледовой переправы не менее одного километра и постоянной глубине водного потока достаточно выполнять промеры в поперечном направлении из расчета 1-2 поперечника на 100 м. При длине ледовой переправы до одного километра выполняют промеры в поперечном направлении в зависимости от изменений глубины водного потока из расчета 2-4 поперечника на 100 м. Независимо от длины ледовой переправы на участках в береговой зоне и на локальных проблемных участках переправы (минимальная глубина воды, максимальная скорость течения воды, резкие перепады глубины и т.д.) выполняют поперечные проходы через 5-20 м. При необходимости направление трассы корректируют и георадарные промеры повторяют.

5.2.3.6 Шаг между георадиолокационными трассами электромагнитного сигнала устанавливают от 2 до 50 см в зависимости от длины записываемого профиля (длины ледовой переправы), структуры льда, наличия трещин во льду, применяемых антенных блоков. При малой длине записываемого профиля, высокочастотных антенных блоках, сложной структуре льда, наличии трещин шаг между георадиолокационными трассами устанавливают минимальным и, наоборот, при большой длине

записываемого профиля, низкочастотных антенных блоках и плотном льде (не требуется детализации по структуре льда) шаг назначают максимальным.

5.2.3.7 В процессе строительства чаще всего не используют летательные средства (самолеты, вертолеты, беспилотные летающие аппараты) с георадарным оборудованием на борту.

5.2.3.8 Георадарные измерения заверяются контрольным бурением лунок, которое выполняют по возможности мотобурами на расстоянии не менее 20 м от оси переправы в створе прохода георадара. Толщину льда в лунке замеряют градуированной рейкой, радиолокационным толщиномером типа «Зимник» или «Плужник» [1] или другим апробированным способом. Диаметр лунок определяется в соответствии с документом [1].

5.2.3.9 При георадиолокационных измерениях в процессе усиления ледового покрытия количество заверочных лунок существенно уменьшают, и при ледовых переправах протяженностью не более 1000 м достаточно трех лунок (по одной у каждого берега и одна на проблемном участке ледовой переправы). При длине ледовой переправы более 1000 м добавляется к вышеуказанным трем лункам на первый километр еще по одной лунке на каждый дополнительный километр, если отсутствуют локальные проблемные участки. При наличии локальных проблемных участков добавляется по одной лунке на каждый локальный проблемный участок.

5.2.3.10 При строительстве регулярность бурения лунок производят в соответствии с рекомендациями (5.2.2.7), с изменением при периоде между измерениями, превышающем 10 дней, достаточно устраивать по одной заверочной лунке только на одном из проблемных участков на 1 пог. км.

5.2.3.11 Результаты георадиолокационных измерений при строительстве заносят в соответствующую карточку инженерной разведки ледовой переправы (см. приложение А).

5.2.4 Эксплуатация

5.2.4.1 Эксплуатацию ледовых переправ выполняют в соответствии с ОДН 218.010-98 [1].

5.2.4.2 В процессе эксплуатации переправы обеспечивают регулярное выполнение георадиолокационных измерений толщины льда согласно документам [1; 2], по результатам которых устанавливают порядок пропуска по переправе транспорта, скорость движения автомобилей и дистанцию между ними. Особое внимание уделяют локальным проблемным участкам. Так участки с минимальной глубиной водного потока могут в зимний период иметь минимальную толщину льда, а в весенний период наоборот будут способствовать затору ледохода, что может приводить к подтоплению территорий и наводнению.

5.2.4.3 Согласно ОДН 218.010-98 [1] толщину льда и снежного покрова на переправах проверяют при устойчивых отрицательных температурах воздуха не реже двух раз в месяц, а на проблемных участках (в местах с быстрым течением и на других, наиболее опасных, участках) – раз в 5-7 дней, а весной и при зимних оттепелях с температурой воздуха выше 0 °С – ежедневно.

5.2.4.4 В зимний период при георадиолокационных измерениях регулярность устройства заверочных лунок такая же, как в период строительства (5.2.3.10). В весенний период и при зимних оттепелях количество заверочных лунок сводится к минимуму и их устраивают только на локальных проблемных участках при острой необходимости.

5.2.4.5 Георадарные работы с поверхности льда контактными и бесконтактными антенными блоками выполняют по расчищенному от снега льду, так как наличие рыхлого снега не позволяет вернуться сигналу, дошедшему до низа ледяного покрова к приемной антенне. Для получения качественных результатов георадарного зондирования допускают только плотный снег, толщиной не более 10 см, поэтому створ протягивания георадарного оборудования очищают от снега или снег уплотняют.

5.2.4.6 Особое внимание при оттепелях обращают на наличие трещин, их глубину и структуру льда, определяемую по радарограммам, полученным с помощью высокочастотных антенных блоков.

5.2.4.7 При эксплуатации переправ при оттепелях, при выходе воды на поверхность льда, а также в весенний период при возможности затора льда использование летательных средств (самолеты, вертолеты, беспилотные летающие аппараты) с георадарным оборудованием на борту представляется безопасным и целесообразным на ледовых переправах протяженностью более 1-2 км.

5.3 Определение глубины воды

5.3.1 Определение глубины воды производят в процессе изысканий и строительства ледовой переправы параллельно с измерениями толщины льда. При использовании многоканальных антенных блоков с высокочастотной и низкочастотной антенной измерения толщины льда и глубины воды выполняют одновременно.

5.3.2 Глубина воды подо льдом в течение зимы практически не изменяется за исключением отдельных локальных проблемных участков.

При изысканиях и строительстве ледовой переправы на основном ее протяжении достаточно глубину воды измерить по одному разу на каждый профиль.

При эксплуатации ледовой переправы в зимний период количество измерений глубины воды на основном протяжении ледовой переправы значительно меньше (не чаще одного раза в два месяца), чем количество измерений толщины и структуры льда. В весенний период измерения глубины воды выполняется также часто, как производятся измерения толщины и структуры льда.

Контроль измерения глубины воды на локальных проблемных участках выполняется с той же частотой, с которой производятся измерения толщины и структуры льда.

5.3.3 Наземные измерения с поверхности льда глубины воды подо льдом производят, как правило, низкочастотными контактными антенными блоками. При малой толщине льда и незначительной глубине водного потока

допускается применение низкочастотных бесконтактных антенных блоков (см. таблицу 2).

5.3.4 Шаг между георадиолокационными трассами устанавливают от 30 до 100 см в зависимости от длины записываемого профиля. Малой длине записываемого профиля соответствует минимальный шаг между георадиолокационными трассами, большой длине – максимальный шаг.

5.3.5 Георадарные измерения глубины воды заверяют контрольным промером глубины воды подо льдом через лунки, устроенные для заверки толщины льда. Новых лунок, предназначенных только для заверки глубины воды, дополнительно не пробуривают. Промеры глубины через лунки осуществляют эхолотом, мерной рейкой при малой глубине воды (до 3-4 м) либо размеченной по длине веревкой с тяжелым грузом на ее конце. Масса груза определяется в зависимости от глубины водного потока и скорости течения воды.

5.4 Выявление структуры льда

5.4.1 Структура льда при выполнении георадиолокационных измерений может быть определена преимущественно при использовании наземных методов при проведении работ со льда с использованием высокочастотных антенных блоков.

5.4.2 Результаты георадарных измерений используют для определения толщины естественного, послойно намораживаемого, снегового и шугового льда, наличия трещин и их глубины по характерным линиям синфазности. Виды льда заверяются на основе отобранных кернов (выпилов) льда.

Помимо указанного особое внимание по радарограммам уделяют по амплитудно-частотным характеристикам определению структуры льда и его однородности.

5.4.3 При анализе полученных радарограмм производят картирование путем выделения линий синфазности, разделяющих естественный, намороженный и шуговой лед (если таковой имеется). Как правило, естественный лед имеет плотную структуру, в то время как в намороженном

льде выделяются линии синфазности, разделяющие послойное намораживание (рисунок 3).

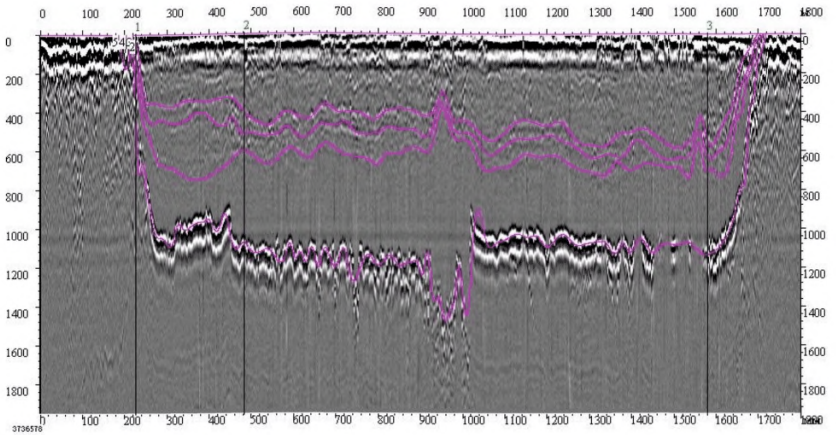


Рисунок 3 – Границы послойного намораживания льда (три верхние границы) и нижний слой естественного льда (нижняя граница) на ледовой переправе

5.4.4 При проведении георадиолокационных измерений чаще всего на поверхности ледового полотна присутствует снежный слой, который по диэлектрической проницаемости мало отличается от намороженного льда. Граница между снежным слоем и намороженным льдом проходит на радарограмме по линии изменений (однородности) амплитудно-частотных характеристик. Большая амплитуда и малая частота электромагнитного сигнала на глубине снежного слоя будет характеризовать его как разуплотненный материал.

5.4.5 По детальному анализу радарограммы в слое льда в увеличенном масштабе определяют наличие вертикальных трещин и их глубину. При этом определяют, будут ли вертикальные трещины сквозные и в каком льду (естественный, намороженный, шуговой, снеговой) они проходят.

5.5 Обработка и интерпретация радарограмм

5.5.1 Обработка радарограмм выполняется по специальным программам, поставляемым к соответствующему георадарному оборудованию, и алгоритмам обработки, приведенным в методических рекомендациях [2].

5.5.2 При интерпретации радарограмм по линиям синфазности выявляют границы ледового покрова и поверхности дна водотока; снегового, шугового (если он имеется), намороженного и естественного льда; местоположения трещин и их глубину. По амплитудно-частотным характеристикам оценивают однородность льда.

5.5.3 Выполняют расчет с шагом 2,5-10 м (в зависимости от длины ледовой переправы и наличия проблемных участков) толщины снегового, шугового (если он имеется), намороженного и естественного льда, глубины водного потока по всей длине переправы по всем радарограммам продольных и поперечных проходов. Выявляют самое неблагоприятное сочетание снегового, шугового (если он имеется), намороженного и естественного льда в створе ледовой переправы, для которого определяют расчетную толщину льда и грузоподъемность ледовой переправы (приложение Б).

Оценивают однородность льда и определяют местоположение трещин, а также их глубину и обводненность.

6 Оценка грузоподъемности ледовой переправы

6.1 Определение расчетной толщины льда

6.1.1 Расчетную толщину пресноводного льда с раковистой структурой определяют согласно ОДН 218.010-98 [1] по формуле (1):

$$h = h_{пр} + 0{,}5 \cdot h_{мут}, \qquad (1)$$

где $h_{пр}$ – толщина прозрачного льда, см;

$h_{мут}$ – толщина мутного льда, см.

Толщину снегового льда в расчетную толщину льда не включают.

6.1.2 При усилении естественного ледяного покрова послойным намораживанием сверху его расчетную толщину принимают по формуле (2) [1]:

$$h = (h_e + K_2 \cdot h_{нам}) \cdot K_3, \quad (2)$$

где h_e – толщина естественного льда, см;

$h_{нам}$ – толщина намороженного льда, см;

K_2=0,8 – коэффициент изменения общей структуры ледяного покрова при наращивании дополнительного льда насосом;

K_2=0,7 – то же, при намораживании льдодождеванием установкой типа «Град»; при этом не учитывают верхний слой льда (фирн) с плотностью менее 0,7 г/см^3;

$K_3 = 1 - 0{,}05 \cdot n_д$ – дополнительный коэффициент запаса прочности, вводимый при частых оттепелях, где $n_д$ – число дней с момента появления воды на ледяном покрове.

6.2 Определение грузоподъемности ледовой переправы

6.2.1 Требуемую толщину льда (в см) для пропуска нагрузок согласно ОДН 218.010-98 [1] определяют по следующей формуле (3):

$$h_{тр} = 11 \cdot n_и \cdot \sqrt{P}, \quad (3)$$

где P – полная масса нагрузки, т;

$n_и$ – поправочный коэффициент, определяемый в зависимости от суточной интенсивности движения по таблице 5.

Таблица 5 – Поправочный коэффициент, определяемый в зависимости от суточной интенсивности движения

Суточная интенсивность движения, авт./сут.	<500	500-2000	>2000
$n_и$	1,0	1,1	1,25

6.2.2 При оттепелях, не превышающих по продолжительности 3 суток, требуемую толщину льда, определяемую по формуле (2), увеличивают на 25 %.

6.2.3 Допускаемые нагрузки на ледяной покров при проезде по нему гусеничных транспортных средств массой до 60 т определяют по данным таблицы 6 или графикам на рисунке 4, составленным для прозрачного без трещин льда.

Таблица 6 – Допускаемые нагрузки на ледяной покров при проезде по нему гусеничных транспортных средств массой до 60 т

Допускаемая нагрузка (масса гусеничных транспортных средств), т	Необходимая толщина ледяного покрова, см, при средней температуре воздуха за трое суток		
	минус 10 °С и менее	минус 5 °С	0 °С (кратковременная оттепель)
4	18	20	25
6	22	24	31
10	28	31	39
16	35	38	49
20	40	44	56
30	47	53	66
40	55	61	77
50	63	69	88
60	71	77	99
70	79	87	111
80	88	97	123
90	97	107	136
100	106	116	149

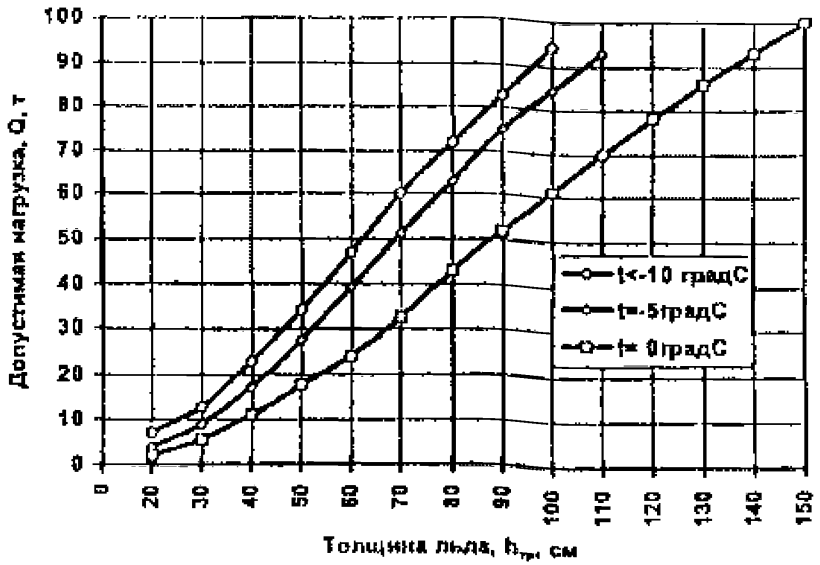


Рисунок 4 – Допустимые нагрузки на ледяной покров при пропуске по нему гусеничных транспортных средств

6.2.4 Допускаемые нагрузки на ледяной покров при проезде по нему колесных автомобилей массой до 40 т определяют по данным таблицы 7 или графикам на рисунке 5, составленным для прозрачного без трещин намерзшего снизу льда.

Таблица 7 – Допускаемые нагрузки на ледяной покров при проезде по нему колесных автомобилей массой до 40 т

Допускаемая нагрузка (масса колесных автомобилей), т	Необходимая толщина ледяного покрова, см, при средней температуре воздуха за трое суток		
	минус 10 °С и менее	минус 5 °С	0 °С (кратковременная оттепель)
4	23	26	32
6	29	31	40
10	36	40	51
16	46	49	64
20	52	57	73
30	61	69	86
40	72	78	100
50	82	90	114
60	92	100	129
70	103	113	144
80	114	126	160
90	127	139	177

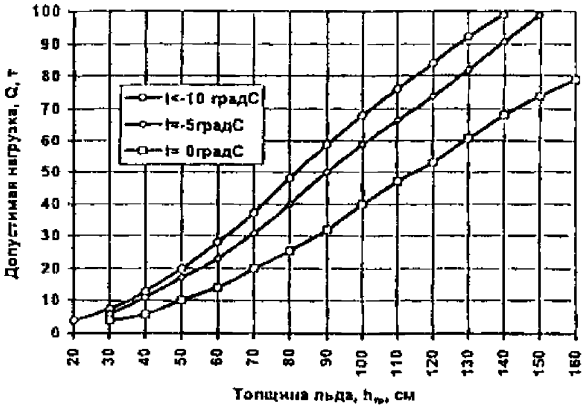


Рисунок 5 – Допустимые нагрузки на ледяной покров при пропуске по нему колесных автомобилей

6.2.5 При необходимости транспортировки по ледяному покрову груза с массой, превышающей показатели таблицы 6 и таблицы 7, допускается предварительно ориентироваться на показатели таблицы 8, но с обязательным предварительным протаскиванием контрольного груза с массой, превышающей на 10 % массу транспортируемого груза.

Таблица 8 – Допускаемые нагрузки на ледяной покров с массой, превышающей показатели таблицы 6 и таблицы 7

Допускаемая нагрузка (масса перемещаемого агрегата), т	Необходимая толщина ледяного покрова, см, при средней температуре воздуха за трое суток		
	минус 10 °С и менее	минус 5 °С	0 °С (кратковременная оттепель)
Гусеничные транспортные средства			
120	122	135	172
140	137	151	192
160	152	167	213

Окончание таблицы 8

180	167	183	234
200	181	199	254
220	195	215	-
Колесные автомобили			
100	138	153	194
120	159	176	224
140	178	196	250
160	198	217	-
180	217	239	-
200	235	-	-

Примечание

При перевозке по льду трейлеров с числом осей более трех допускаемые нагрузки следует находить как средние значения показателей таблицы 6 и таблицы 7.

6.2.6 При наличии трещин в ледяном покрове и неравномерности структуры льда показатели таблицы 6 и таблицы 7 необходимо умножить на коэффициент $К_4$, определяемый по таблице 9.

6.2.7 Во всех случаях транспортировка грузов массой более 60 т для гусеничных и более 40 т для колесных нагрузок может быть допущена лишь после провоза контрольного блока с массой, увеличенной на 10 % от номинала. При этом данный эксперимент должен сопровождаться обязательной проверкой прогибов ледяного покрова водоема.

Таблица 9 – Поправочный коэффициент в зависимости от структуры льда

Состояние ледяного покрова	Значение коэффициента K_4, в зависимости от структуры льда			
	Прочный кристально-прозрачный лед без включений	Слабый кристально-прозрачный лед с вертикальными кристаллами трубчатой формы небольших размеров (длина до 10 мм и диаметр до 5 мм)	Очень слабый кристально-прозрачный лед с трубчатыми воздушными включениями значительного диаметра (более 5 мм)	Очень слабый кристально-прозрачный лед. Зернисто-шуговой лед
Ровный без трещин	1,00	0,85	0,70	0,50
Имеются сухие несквозные трещины до 3 см	0,85	0,75	0,60	0,45
Имеются мокрые сквозные трещины до 5 см (отдельные льдины)	0,50	0,45	0,35	0,25

Приложение А

Карточка инженерной разведки ледовой переправы

Общие сведения.

1. Карта _____ Координаты _____

2. Река _____
(судоходная, несудоходная)

3. Дата _____

4. Схема расположения основных и запасных створов выхода к реке (на крупномасштабной карте или кроках местности с легендой)_____

5. Средняя температура воздуха последние трое суток _____

6. Температура льда _____

7. Естественные условия рельефа на подходах к реке _____

_____

_____

8. Наличие строительных материалов (лес, песок, гравий и др.) _____

_____

9. Характеристика применяемого георадиолокационного оборудования (прибор, центральная частота) _____

Сведения по створу №. (заполняются для каждого створа)

1. Сведения о препятствии _____
2. Ширина реки _____
3. Спуски к реке и сопряжение ледяного покрова с берегами _____

Требуемые сведения	Данные разведки:	
	Исходный берег:	Противоположный берег:
Крутизна спусков		
Глубина снега		
Наличие заболоченных участков и их состояние		
Наличие трещин (сухих, мокрых)		
Зависание льда		
Торошение льда		

4. Характеристика ледяного покрова (по заверочным лункам)

		Верховая сторона	Низовая сторона
Номера лунок (от исходного берега)			
Расстояния до лунок от исходного берега, м			
Толщина льда, см	Чистого (естест-венного)		
	Мутного (намороженного)		
	Снегового		
	Шугового		
Толщина снега, см			
Глубина реки, м			

5. Характеристика ледяного покрова (по результатам георадиолокационных измерений)

		Прямой ход	Обратный ход
Протяженность профиля, м			
Шаг георадиолокационных трасс, м			
Толщина льда, см	Чистого (естест-венного)		
	Мутного (наморо-женного)		
	Снегового		
	Шугового		
Толщина снега, см			
Глубина водного потока, м			
Участки минимальной толщины льда, м			
Участки с наличием трещин, м			
Участки минимальной глубины водного потока, м			

Приложение Б

Пример расчета грузоподъемности ледовой переправы

Исходные данные:

Радарограмма продольного прохода георадара по оси прямого направления ледовой переправы Копачево – Ичково – Ступино через р. Северная Двина в Архангельской области записана 12 февраля 2015 г. георадаром «ОКО-2» с контактным антенным блоком АБ-1700. Контрольный промер по лунке показал, что толщина льда равна 80 см. Усиление льда выполнялось намораживанием – льдодождеванием. Частых оттепелей и появления воды на поверхности льда не наблюдалось. Визуально трещины и шуговой лед не зафиксированы.

Требуется:

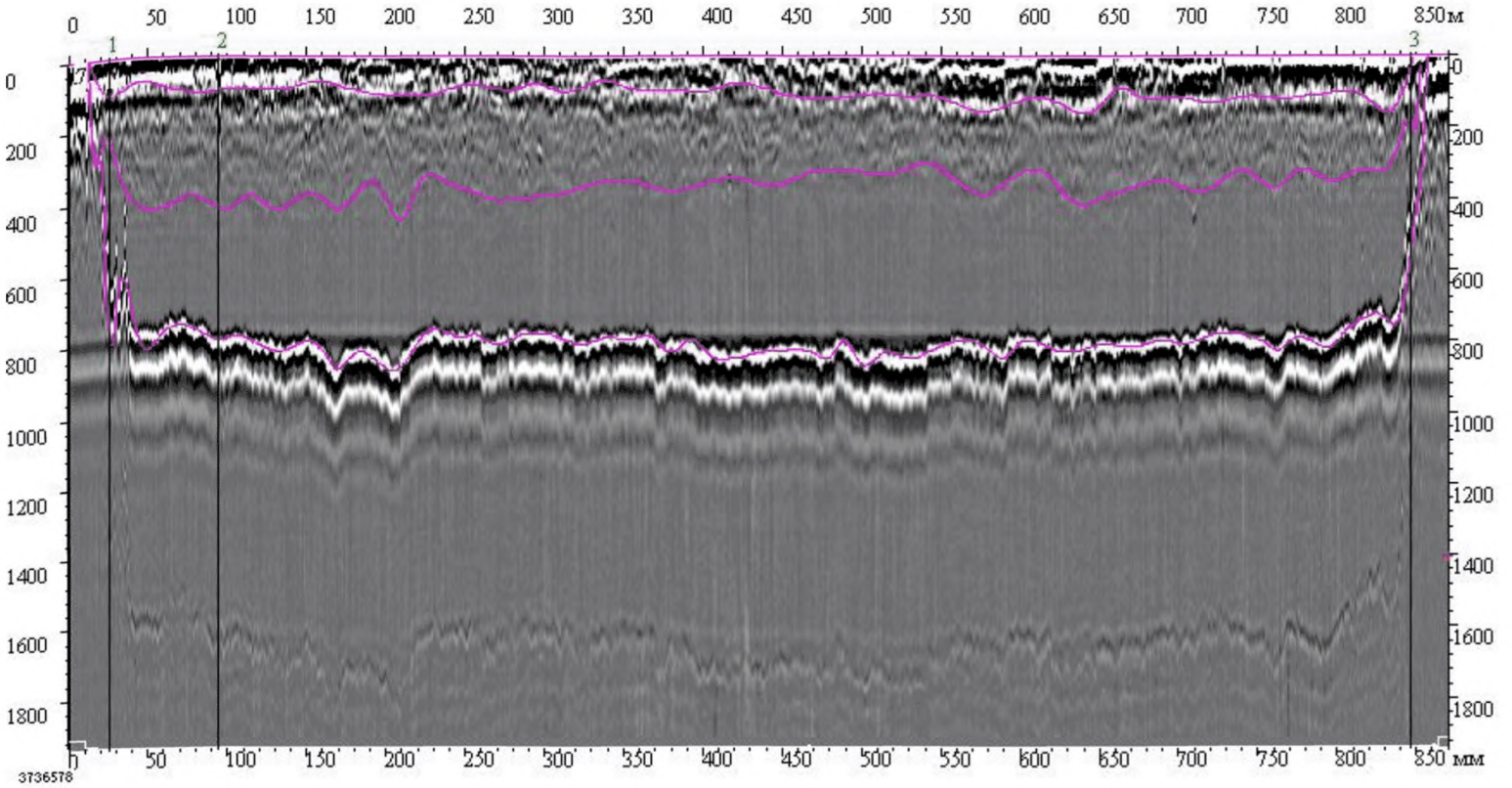
Определить грузоподъемность данной ледовой переправы для гусеничной и колесной техники на примере радарограммы продольного прохода георадара по оси прямого направления при средней температуре воздуха минус 5 ^{0}С.

Результаты расчета:

Обработку радарограммы выполняют в соответствии с методическими рекомендациями [2]. На радарограмме выделяют три границы: верхняя показывает подошву снегового льда, средняя – подошву намороженного льда и нижняя – подошву естественного льда. Шуговой лед не был зафиксирован.

По радарограмме по длине продольного профиля от 30 до 840 м выполняют расчеты толщины льда с шагом через 10 м (см. таблицу Б.1). По данным таблицы Б.1 устанавливают, что толщина снегового льда изменяется от 7 до 14 см, намороженного льда от 14 до 35 см, естественного льда от 35 до 53 см. На участках, приближенных к берегу (на продольном профиле расстояния 30, 840 м), зафиксированы толщина снегового льда изменяется от 9 до 10 см, намороженного льда – от 14 до 23 см, естественного льда – от 36 до 40 см. На участке профиля 20 и 850 м вморожены береговые щиты, поэтому соответствующие им значения толщины льда в таблице Б.1 не включены.

Детальный анализ радарограммы в увеличенном масштабе по сравнению с рисунком Б.1 показал, что в намороженном слое льда на участках радарограммы 60, 63, 75, 144, 156, 172, 186, 249, 296, 414, 682, 690, 828 и 844 м по профилю; а также в естественном слое льда на участках радарограммы 30, 35, 708 и 844 м по профилю зафиксированы вертикальные трещины.



Сиреневые линии (снизу вверх) : нижняя граница естественного льда, верхняя граница естественного льда (нижняя граница намороженного льда), верхняя граница намороженного льда (нижняя граница снегового льда), верхняя границы снегового льда

Рисунок Б.1 – Обработанная радарограмма продольного прохода георадара по оси прямого направления ледовой переправы Копачево – Ичково - Ступино через р. Северная Двина георадаром «ОКО-2» с антенным блоком АБ-1700.

Таблица Б.1 – Толщина льда

Расстояние от исходного берега, м	Толщина снегового льда, см	Толщина намороженного льда, см	Толщина естественного льда, см	Общая толщина льда от поверхности проезжей части переправы, см
30	9	23	40	72
40	7	34	36	77
50	7	35	36	78
60	8	32	35	75
70	9	29	36	74
80	10	30	37	77
90	9	31	37	77
100	9	32	36	77
110	9	30	40	79
120	9	32	39	80
130	9	33	39	81
140	8	31	40	79
150	7	32	42	81
160	7	34	43	84
170	8	32	44	84
180	9	29	44	82
190	10	26	48	84
200	11	32	43	86
210	10	31	42	83
220	10	25	43	78
230	10	24	42	76
240	8	27	42	77
250	8	29	41	78
260	8	31	40	79
270	9	31	39	79
280	8	31	38	77
290	7	31	38	76
300	8	30	40	78

Продолжение таблицы Б.1

310	9	28	41	78
320	8	27	44	79
330	8	27	44	79
340	7	27	44	78
350	9	25	44	78
360	9	26	42	77
370	9	27	42	78
380	9	27	44	80
390	10	26	44	80
400	9	25	47	81
410	8	26	49	83
420	8	26	49	83
430	8	26	47	81
440	10	26	46	82
450	10	23	47	80
460	11	21	49	81
470	12	19	52	83
480	11	20	52	83
490	11	21	48	80
500	10	22	53	85
510	10	22	51	83
520	11	20	51	82
530	11	19	53	83
540	11	19	51	81
550	12	20	47	79
560	14	21	45	80
570	14	22	44	80
580	14	22	46	82
590	13	20	48	81
600	12	20	47	79
610	11	20	48	79
620	13	23	45	81
630	14	25	42	81
640	14	26	40	80
650	11	27	41	79

Окончание таблицы Б.1

660	10	27	43	80
670	11	24	44	79
680	12	22	45	79
690	11	23	44	78
700	12	24	43	79
710	12	25	41	78
720	12	22	42	76
730	12	21	43	76
740	11	21	45	78
750	11	22	45	78
760	12	23	45	80
770	11	20	46	77
780	11	21	47	79
790	10	23	46	79
800	10	23	43	76
810	11	21	41	73
820	12	17	42	71
830	14	14	45	73
840	10	14	36	60

Если в намороженном слое трещины практически проходят чаще по всей толщине льда, то в естественном льде они определились только в нижней части (30 и 35 м на профиле) и в верхней части (708 и 844 м на профиле) (глубиной не более 1/2 от толщины естественного льда). Следовательно, имеют место несквозные вертикальные трещины.

По длине продольного профиля (см. таблицу Б.1) установлены самые минимальные толщины различных типов льда: снегового 7 см, намороженного – 14 см, естественного – 35 см.

При минимальной толщине снегового льда 7 см (40-50; 150-160; 290; 340 м на продольном профиле) толщина намороженного льда составляет от 27 до 35 см, а толщина естественного льда – от 36 см до 44 см. Таким образом, неблагоприятное сочетание толщин будет: снегового – 7 см, намороженного – 27 см, естественного – 36 см.

При минимальной толщине намороженного льда 14 см (830; 840 м на продольном профиле) толщина снегового льда будет равна 10 см, естественного льда – 36 см. Таким образом, неблагоприятное сочетание будет: снегового льда – 10 см, намороженного – 14 см, естественного – 36 см.

При минимальной толщине естественного льда 35 см (60 м на продольном профиле) толщина снегового льда будет равна 8 см, намороженного льда – 32 см. Таким образом,

неблагоприятное сочетание будет: снегового льда – 8 см, намороженного – 32 см, естественного – 35 см.

При определении наиболее неблагоприятного сочетания учитывают, что наиболее прочным является естественный лед, менее прочным – намороженный лед, а снеговой лед при оценке грузоподъемности не учитывают.

Следовательно, сравнению подлежит сочетание:

-при минимальной толщине снегового льда: намороженный – 27 см, естественный – 36 см, суммарная толщина – 63 см;

-при минимальной толщине намороженного льда: намороженный лед – 14 см, естественный – 36 см, суммарная толщина – 50 см;

-при минимальной толщине естественного льда: намороженный – 32 см, естественный – 35 см, суммарная толщина – 67 см.

Так как толщина естественного льда изменяется только на 1 см, а намороженного льда на 18 см, то в качестве самого неблагоприятного сочетания следует принять сочетание: намороженный лед 14 см, естественный лед 36 см, по которому и определяется грузоподъемность ледовой переправы.

По формуле (2) расчетная толщина льда при K_2=0,7 и K_3 = 1,0:

h = (36 + 0,7 х 14) х 1,0 = (36 + 10) х 1,0 = 46 см.

По таблице 6 и рисунку 4 при h = 46 см допускаемая нагрузка на ледяной покров гусеничных транспортных средств 21 т. При наличии несквозных трещин в ледяном покрове, неравномерности в структуре льда, при температуре воздуха минус 5 ^{0}С по табл. 8 поправочный коэффициент K_4 = 0,75. В этом случае допустимая нагрузка гусеничных транспортных средств будет 21 т х 0,75 = 16 т.

По таблице 7 и рисунку 5 при h = 46 см допускаемые нагрузки на ледяной покров при проезде по нему колесных автомобилей 14,5 т. При наличии несквозных трещин в ледяном покрове, неравномерности в структуре льда, при температуре воздуха минус 5 ^{0}С по таблице 8 поправочный коэффициент K_4 = 0,75. В этом случае допустимая нагрузка колесных автомобилей будет 14,5 т х 0,75 = 11 т.

Библиография

[1] ОДН 218.010-98 Автомобильные дороги общего пользования. Инструкция по проектированию, строительству и эксплуатации ледовых переправ

[2] Методические рекомендации по применению георадаров при обследовании дорожных конструкций. Введены в действие письмом Гос. службы дор. хоз-ва (Росавтодор) от 28.01.2004 № ОС-28/477

ОКС _____

Ключевые слова: оценка соответствия, автомобильная дорога, георадиолокация, георадар, однородность, дорожная одежда, земляное полотно

Руководитель организации-разработчика

ФАУ «РОСДОРНИИ»
Генеральный директор _____ О.Н. Ярош

Руководитель разработки

Начальник управления
проектирования
ФАУ «РОСДОРНИИ», доктор
технических наук, профессор _____ А.М. Кулижников

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО

(РОСАВТОДОР)

РАСПОРЯЖЕНИЕ

28.03.2017 Москва № 522-р

О применении и публикации ОДМ 218.4.030-2016 «Методические рекомендации по оценке грузоподъемности ледовых переправ»

В целях реализации в дорожном хозяйстве основных положений Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и обеспечения дорожных организаций методическими рекомендациями по оценке грузоподъемности ледовых переправ:

1. Структурным подразделениям центрального аппарата Росавтодора, федеральным управлениям автомобильных дорог, управлениям автомобильных магистралей, межрегиональным дирекциям по строительству автомобильных дорог федерального значения, территориальным органам управления дорожным хозяйством субъектов Российской Федерации рекомендовать к применению с даты подписания настоящего распоряжения ОДМ 218.4.030-2016 «Методические рекомендации по оценке грузоподъемности ледовых переправ» (далее – ОДМ 218.4.030-2016).
2. Управлению научно-технических исследований и информационного обеспечения (А.В. Бухтояров) в установленном порядке обеспечить официальную публикацию ОДМ 218.4.030-2016.
3. Контроль за исполнением настоящего распоряжения возложить на заместителя руководителя И.Г. Астахова.

Руководитель Р.В. Старовойт

gost.e-ecolog.ru

О.В. Каширина
(495) 687-88-23 доб. 50-271