МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РСФСР

Государственный дорожный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт

ГИПРОДОРНИИ

РУКОВОДСТВО

ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕСУРСОВ МЕСТНЫХ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ, УРАЛЬСКОМ И ПОВОЛЖСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

Москва 1981

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РСФСР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОРОЖНЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГИПРОДОРНИИ

Р У К О В О Д С Т В О

ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕСУРСОВ МЕСТНЫХ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ ХИМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ, УРАЛЬСКОМ И ПОВОЛЖСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

Утверждено

Минавтодором РСФСР
Протокол №9 от 09.04.
1981г.

Москва 1981

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем "Руководстве" приведены характеристики жидких хлоридов, являющихся широко распространенным местным противогололедным материалом и рекомендации по их использованию, а также каталог местных хлоридов Центрального, Уральского и Поволжского экономических районов.

В каталоге указаны местоположение, физико-химические свойства и ресурсы каждого в отдельности источника возможного получения местных хлоридов для нужд дорожников. Дан пример расчета экономической эффективности использования жидких хлоридов при борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах.

Руководство разработано ст.научным сотрудником Л.М.Рудаковым.

В исследованиях и составлении каталога местных хлоридов принимали участие: канд.хим.наук В.И.Мазепова, инж.Л.М.Рудаков, Н.А.Горшкова (Гипродорнии); канд.геогр.наук И.С.Лобурцев, канд. с-х. наук О.А.Ожиганова, инж.Л.А.Шайдурова (Свердловский филиал); канд.техн.наук В.В.Швайко, инженеры Т.И.Азимова и В.Н. Игнатюк, В.Д.Бурмистрова(Саратовский политехнический ин-т).

Замечания и предложения по данному руководству следует направлять по адресам: 109089, Москва, Ж-89, наб.Мориса Тореза, 34, Гипродорнии и 129301, Москва, ул.Бочкова,4, Главное производственно-техническое управление Минавтодора РСФСР.

Зам.директора по научной работе
д-р техн.наук А.П.Васильев

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Химический способ борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах требует огромного и с каждым годом увеличивающегося количества противогололедных химических веществ. Получение их в требуемом объеме из-за ряда причин ограничено.

I.2. Основная цель представленных в руководстве результатов исследований - освоение дорожно-эксплуатационными организациями новых резервов для расширенного внедрения химического способа, являющегося на современном этапе наиболее прогрессивным.

I.3. К местным материалам относятся противогололедные химические вещества, источники получения которых размещаются вблизи автомобильных дорог. Эти вещества по своим физико-химическим свойствам и экономической эффективности позволяют отказаться от употребления фондируемых материалов.

I.4. В номенклатуру местных противогололедных химических веществ входят жидкие и твердые хлориды с преобладанием солей хлористого натрия, хлористого кальция, хлористого магния.

Выбор этих солей в качестве противогололедного материала обосновывается тем, что их растворы, не замерзающие при отрицательных температурах, эффективно плавят лед и по своим ресурсам, распространению, стоимости и другим факторам находятся вне конкуренции по сравнению со многими другими реагентами, взаимодействующими со льдом.

I.5. Кроме борьбы с зимней скользкостью местные хлориды могут также найти практическое применение для устранения условий пылеобразования на переходных и низших типах дорожных покрытий; предупреждения замерзания и размораживания грунтов при разработке котлованов и карьеров зимой; добавки в холодный бетон, а также в смесь, употребляемую для устройства основания при строительстве дорог в период с отрицательными температурами.

I.6. По распространению, количеству месторождений и объему возможного использования в Центральном, Уральском и Поволжском экономических районах значительно преобладают хлориды в жидком виде. В настоящее время эти материалы дорожники используют весьма ограниченно. Однако по сравнению с твердыми хлоридами они обладают многими достоинствами и преимуществами. Поэ-

тому в руководстве рассмотрены вопросы, связанные с применением жидких хлоридов.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИДКИХ ХЛОРИДОВ

2.1. Противогололедные жидкие хлориды (рассолы) характеризуются многообразием свойств. Их различают по происхождению, качественному и количественному составу и по физическим свойствам.

2.2. По происхождению жидкие хлориды подразделяют на четыре вида: природные подземные; искусственные подземные; озерные; промышленные отходы.

Природные подземные хлориды в жидком виде образуются в результате естественного выщелачивания растворимых солей из горных пород подземными водами. Они размещаются в пределах обширных артезианских бассейнов, залегают на различных глубинах под землей (и в отдельных случаях выходят на поверхность в виде соляных источников). Их добыча для различных целей производится по скважинам.

К искусственным относятся жидкие хлориды, которые образуются вследствие растворения залежей каменной соли водой, нагнетаемой в соляной пласт через скважины.

Образование жидких хлоридов в озерах (а также в заливах, лиманах) происходит вследствие естественного выпаривания воды. Соляные озера отмечаются в приморских и континентальных бессточных котлованах и размещаются на обширных пространствах в южных районах Советского Союза, где величина испарения преобладает над количеством выпадающих атмосферных осадков.

Промышленные отходы с содержанием хлористых солей получают на предприятиях ряда отраслей.

2.3. По химическому составу жидкие противогололедные материалы могут быть одно- и многокомпонентными. К однокомпонентным (однородным) относятся высококонцентрированные растворы хлористо-натриевого состава, получаемые на рассолопромыслах путем искусственного выщелачивания подземных залежей ископаемой каменной соли, а также хлористо-кальциевого и хлористо-магниевого составов, выпускаемые в виде готовой продукции или побочного продукта и отхода промышленности. Иногда эти растворы

помимо основных веществ содержат другие соли, количество которых обычно не превышает 4-5%.

Большим разнообразием химического состава характеризуются природные подземные и озерные месторождения жидких хлоридов. Разнородность состава обусловлена катионами натрия - Na^+, магния - Mg^{2+}, кальция - Ca^{2+} и анионами хлора - Cl^-, сульфата - SO_4^{2-}, гидрокарбоната - HCO_3^-. Эти шесть элементов - наиболее распространенные и относятся к главным. Кроме них в растворах указанных месторождений содержатся микроэлементы: калий - K, бром - Br, йод - J, фтор - F, литий - Li и многие другие. Количество всех микроэлементов не превышает 0,5% и поэтому химический состав и свойства природных растворов определяют главные элементы.

Количественное соотношение главных элементов зависит от многих факторов: возраста и происхождения раствора, района его распространения и места залегания, степени метаморфизации, характера вмещающих пород и др. Видовой состав этих многокомпонентных растворов определяет соль, растворенная в преобладающем количестве.

2.4. По величине минерализации в гидрохимии и гидрогеологии все воды подразделяются на три группы: пресные, соленые и рассольные. Жидкие противогололедные хлориды относятся к группе рассолов. Последние делятся на четыре подгруппы (табл. I)

Таблица I

Подразделение рассолов по степени минерализации

Подгруппы рассолов	Минерализация, г/л
Слабые	от 35-50 до 100-150
Крепкие	от 100-150 до 270-320
Весьма крепкие	от 270-320 до 500
Сверхкрепкие	более 500

Рассолы, в которых растворено максимально возможное количество вещества, называются насыщенными. Минерализация рассола зависит от температуры и давления (табл.2). С понижением температуры минерализация уменьшается.

Таблица 2

Величина минерализации (вес. %) насыщенных рассолов при разной температуре

Состав рассола	Температура, °С				
	20	I0	0	-I0	-20
Хлористо-натриевый	26,4	26,34	26,3	25,0	23,3
Хлористо-кальциевый	42,7	39,4	37,3	35,7	34,5
Хлористо-магниевый	35,3	34,9	34,5	33,9	33,3

При более высоких значениях минерализации (чем в табл.2) происходит кристаллизация растворенного вещества и его выпадение из раствора.

2.5. Плотность жидких хлоридов находится в зависимости от концентрации. С повышением концентрации она растет и максимального значения достигает у насыщенных растворов. По плотности раствора можно, не производя химического анализа, определить концентрацию растворенных солей. Наиболее быстрый и простой метод определения концентрации с помощью денсиметров. Показание шкалы денсиметра на уровне поверхности раствора соответствует его плотности при данной температуре. По величине плотности соответствующая концентрация определяется по табл.3.

Таблица 3

Концентрация рассолов при разной их плотности

Плотность рассола (при 20°С), г/см³	Тип рассола					
	хлористо-натриевый		хлористо-магниевый		хлористо-кальциевый	
	%	г/л	%	г/л	%	г/л
I,02	2,8	29	2,6	26	2,5	25
I,04	5,5	58	4,9	50	4,8	50
I,06	8,3	88	7,2	76	8,3	89
I,08	I0,9	II8	9,4	I0I	9,4	I02
I,I0	I3,6	I49	II,6	I27	II,5	I26
I,I2	I6,2	I8I	I3,8	I54	I3,7	I53
I,I4	I8,8	2I4	I6,0	I82	I5,8	I80

Продолжение таблицы 3

I	2	3	4	5	6	7
I,I6	2I,2	246	I8,0	208	I7,8	206
I,I8	23,7	279	20,I	237	I9,9	236
I,20	26,I	3I2	22,3	268	2I,9	263
I,22	-	-	24,5	277	23,8	290
I,24	-	-	26,8	332	25,7	3I9
I,26	-	-	29,0	365	27,5	346
I,28	-	-	30,2	396	29,9	383
I,30	-	-	32,5	422	3I,5	409
I,32	-	-	34,8	459	33,I	436
I,34	-	-	-	-	34,8	466
I,36	-	-	-	-	36,5	496
I,38	-	-	-	-	38,I	526
I,40	-	-	-	-	40,2	563

Относительная плотность всех жидких хлоридов больше единицы. Наибольшая величина плотности у насыщенных растворов. У хлористо-натриевого рассола при температуре 20°С она равна I,2, хлористо-магниевого - I,32 и хлористо-кальциевого - I,4 г/см^3.

2.6. Вязкость рассолов возрастает с увеличением концентрации растворенных в них солей. Но гораздо большее влияние оказывает температура, с повышением которой вязкость снижается. Например, 20%-й хлористо-натриевый рассол при температуре 25°С имеет величину динамической вязкости почти в 4 раза меньше, чем при I5°С. Высококонцентрированные рассолы хлористо-кальциевого состава обладают более высокой вязкостью, чем хлористо-натриевые.

2.7. Эвтектическая точка, отвечающая наименьшей температуре существования жидкой фазы, у каждого вида противогололедного хлорида имеет свое определенное значение. При достижении эвтектической температуры раствор замерзает полностью, образуя смесь из льда и твердой соли. Жидкие хлориды однородного химического состава имеют следующую температуру замерзания (табл. 4).

В интервале отрицательных температур от 0°С до эвтектической точки понижение температуры раствора пропорционально концентрации растворенного вещества. Значения величин температуры замерзания для трех видов жидких противогололедных хлоридов при

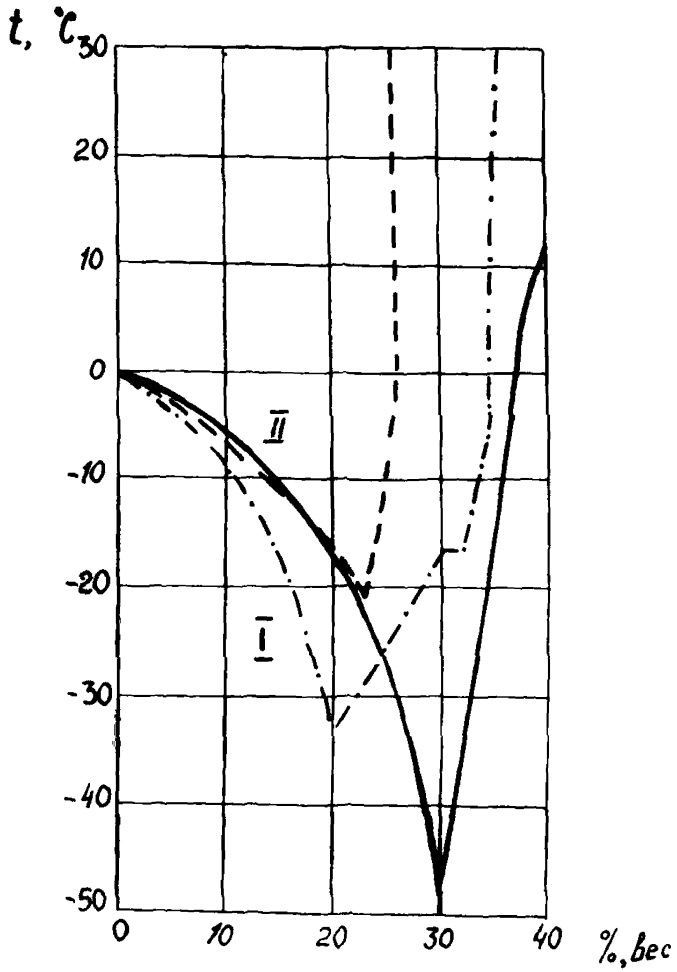

Рис. I. Диаграмма изменения температуры замерзания хлоридов и их фазового состояния:

I- жидкое состояние; II - смесь льда и соли;

- - - - - $NaCl$;

——— $CaCl_2$;

-·-·-·-·- $MgCl_2$

Таблица 4

Температура замерзания жидких хлоридов

Тип рассола	Температура замерзания, °С	Концентрация, %	Плотность, г/см³
Хлористо-натриевый	-21,2	23,1	1,18
Хлористо-магниевый	-33,6	20,6	1,18
Хлористо-кальциевый	-49,8	30,5	1,29

разной их концентрации показаны на диаграмме (рис. 1).

Для рассматриваемых хлоридов эта диаграмма отражает также их фазовое состояние, зависимое от температуры и концентрации.

При температуре замерзания, соответствующей определенной концентрации, происходит в отличие от воды не полное, а лишь частичное замерзание рассола (вернее его растворителя). По мере понижения температуры количество льда в рассоле растет, а количество рассола уменьшается (одновременно увеличивается его концентрация) до полного замерзания рассола, что и происходит при эвтектической температуре.

2.8. Активность коррозионного воздействия жидких хлоридов на металлические части автомобилей выше, чем у пресной воды. Она характеризуется водородным показателем pH. В нейтральной среде величина pH равна 7, в кислых средах меньше 7 и тем меньше, чем выше кислотность, а в щелочных средах больше 7 и тем больше, чем выше щелочность. В кислой среде коррозия протекает быстрее, чем в щелочной, и поэтому с понижением значения pH действие коррозии усиливается.

Изменение коррозионной активности жидких хлоридов существенно зависит от количества кислорода в растворе и концентрации солей. С увеличением концентрации содержание кислорода снижается.

2.9. На территории Советского Союза природные (подземные естественного и искусственного происхождения, а также озерные)

рассолы имеют широкое распространение. Они отмечаются на обширной территории к западу от Урала, в бассейнах Волги, Камы, Северной Двины, в Прикарпатье, Предкавказье, а также в Средней Азии и Восточной Сибири (рис. 2). Ресурсы рассолов практически не ограничены. Их запасы только в центральных областях Европейской части РСФСР составляют около 2 тыс.км^3.

2.10. Природные подземные рассолы добывают из скважин. В зависимости от характера залегания рассольных горизонтов глубина скважин колеблется от нескольких сотен метров до 2-3 км. Каждая глубокая скважина может дать жидких хлоридов в количестве, достаточном для борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах протяженностью 500-1000 км.

При правильной эксплуатации срок службы глубокой скважины 20-30 лет. Себестоимость добычи 1 м^3 рассола не превышает 0,3-0,5 руб. Стоимость бурения и оборудования рассольной скважины окупается за 2-3 года работы.

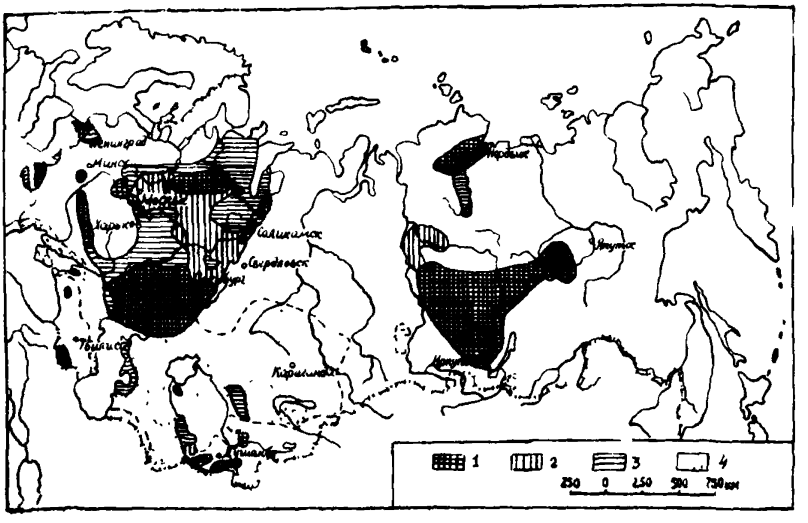

Рис. 2. Распространение рассолов на территории СССР:
I - искусственные (конц.более 300 г/л); 2 - природные (конц.более 270 г/л); 3 - природные (конц. от 100 до 270 г/л); 4 - озерные (конц. более 100 г/л)

3. РЕСУРСЫ МЕСТНЫХ ХЛОРИДОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО, УРАЛЬСКОГО И ПОВОЛЖСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЙОНОВ

3.1. Местные ресурсы жидких хлоридов в Центральном экономическом р-не составляют главным образом подземные природные рассолы, которые поднимаются на поверхность по скважинам.

В Центральном экономическом р-не добыча всех эксплуатируемых скважин составляет 335 тыс.т соли в год. Из этого количества организациями - владельцами скважин используется 38% соли. Большая часть (около 200 тыс.т) может быть использована для нужд дорожной отрасли народного хозяйства (табл.5).

3.2. В пределах Уральского экономического р-на местными ресурсами жидких противогололедных хлоридов являются в основном природные подземные рассолы, откачиваемые здесь на поверхность вместе с нефтью на нефтяных месторождениях, а также озерные рассолы (табл.6). На территории этого района зарегистрировано 60 соляных озер. Они размещаются в степной зоне Зауралья - в западной части Челябинской обл. и на юге Курганской обл., а также у г.Соль-Илецка в Оренбургской обл. В этих соляных озерах, заполненных рассолом (рапой), содержится в растворенном виде огромное количество разнообразных солей, среди которых преобладает хлоридный тип.

В настоящее время на нефтепромыслах рассол составляет от 20 до 80% объема добываемой нефти; 50-70% этого количества закачивается в нефтяные пласты, а остальное - не используется.

Большой объем рассолов хлористо-натриевого и хлористо-кальциевого состава имеется в виде отхода на предприятиях йодо-бромной и содовой отраслей промышленности.

3.3. В Поволжском экономическом р-не местные ресурсы жидких противогололедных хлоридов (табл.7) составляют в основном высококонцентрированные подземные рассолы, откачиваемые вместе с нефтью. На 58-ми объектах (из 62-х выявленных) добыча подземных рассолов производится нефтяниками. Общий объем добычи - приблизительно 140 млн.м^3 в год, из них примерно 40 млн.м^3 в год остаются неиспользованными. Кроме того, в Башкирской АССР

Таблица 5

Ресурсы жидких хлоридов Центрального экономического района

Области Центрального экономического р-на	Количество объектов с жидкими хлоридами шт.	Количество возможной добычи жидких хлоридов, тыс м³/год	Количество соли, тыс.т в год			
			растворенной в рассоле	используемой потребителем	являющейся местным ресурсом для нужд дорожников	требуемое для борьбы с зимней скользкостью 1)
Московская	24	I.200	220	70	I50	95
Калининская	3	227	3I	I0	2I	22
Тульская	3	205	43	38	5	I5
Костромская	4	I65	20	5	I5	I0
Смоленская	I	9	I	0,5	0,5	I5
Калужская	I	38	6	2	4	I5
Ивановская	I	29	3	I	2	6
Владимирская	I	62	I0	-	I0	I7
Рязанская	I	3	I	-	I	I6
Брянская	-	-	-	-	-	I4
Орловская	-	-	-	-	-	I6
Ярославская	не обследована					I0
Всего:	39	I938	335	I26,5	208,5	25I

Примечание: 1) Расчет потребности твердой соли (табл.5-7), необходимой для борьбы с зимней скользкостью, произведен для дорог (шириной 7 м) с усовершенствованным покрытием, протяженность которых взята по состоянию на I978 г.

Таблица 6

Ресурсы жидких хлоридов Уральского экономического р-на

Области Уральского экономического р-на	Вид хлорида	Количество объектов с хлоридами, шт	Количество жидких хлоридов, тыс.м³ в год			Количество соли, тыс.т в год	
			добывается	используется	не используется	растворенной в неиспользуемом объеме рассола	требуемое для борьбы с зимней скользкостью
Пермская	подземные рассолы нефтепромыслов	I3	7720	5400	2320	560	
	отходы промышленности	2	I5500	-	I5500	2300	6
	подземные природные рассолы	3	40	I0	30	I0	
Челябинская	озерные рассолы	I5	-	-	-	-	I9
Курганская	озерные рассолы	42	-	-	-	-	I3
Оренбургская	подземные рассолы нефтепромыслов	6	не установлено				20
	озерные рассолы	3					
Свердловская	Жидких хлоридов не имеется						22
Удмуртская АССР	подземные рассолы нефтепромыслов	3	900	630	270	60	5
Всего		87	24I60	6040	I8I20	2930	85

(г.Стерлитамак) от содового производства образуется 19 млн.м^3/г отхода в виде дистиллерной жидкости (16%-й рассол хлористо-кальциевого состава) из которых 11,7 млн.м^3 не используется.

В пересчете на твердое вещество общий объем местных ресурсов хлоридов в неиспользуемом количестве рассолов по рассматриваемым областям данного экономического района составляет 9 млн. т в год.

Таблица 7

Ресурсы жидких хлоридов Поволжского экономического района

Автономные республики и области Поволжского экономического р-на	Количество объектов с жидкими хлоридами, шт.	Количество жидких хлоридов, тыс.м^3 в год			Количество соли, тыс.т в год	
		добывается	используется	не используется	растворено в используемом рассоле	требуется для борьбы с зимней скользкостью
Татарская АССР	19	90700	60580	30120	5145	17
Башкирская АССР	17	22600	10060	12540	1315	18
Куйбышевская	12	39580	27700	11870	2460	31
Саратовская	4	1550	1090	465	67	30
Ульяновская	2	16	0	16	3	13
Пензенская	2	24	0	24	5	13
Астраханская	не обследована					
Волгоградская	не обследована					
Калмыцкая АССР	не обследована					

3.4. Данные о местных ресурсах хлоридов по каждому объекту в отдельности указаны в каталоге (прилож. 1), где одновременно даны и другие показатели.

4. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИДКИХ ХЛОРИДОВ

4.1. Возможность борьбы с зимней скользкостью с помощью

жидких хлоридов обусловлена их способностью: не замерзать при отрицательных температурах; плавить лед при взаимодействии с ним; ослаблять прочностные свойства уплотненного снега (снежного наката); предотвращать уплотнение свежевыпавшего снега колесами автомобилей.

4.2. По количеству льда, расплавляемого единицей рассола при одинаковых значениях температуры и концентрации, на первом месте стоит хлористо-магниевый рассол. На втором - хлористо-натриевый и на третьем - хлористо-кальциевый. При температуре ниже - I4°С рассолы двух последних составов меняются местами, что связано с изменением температуры замерзания этих рассолов (см.рис. I).

4.3. В смешанных (многокомпонентных) рассолах с преобладающим содержанием хлористого натрия качество рассола улучшается по мере увеличения количества растворенных в нем солей магния и кальция. Карбонаты и сульфаты относятся к плохо растворимым веществам. При их присутствии в рассоле повышается температура замерзания, уменьшается количество расплавляемого льда, что ухудшает противогололедные свойства рассола. Кроме того, при повышении концентрации рассола (например, при интенсивном испарении или резком охлаждении) карбонаты и сульфаты выпадают в осадок в виде доломита - $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ и гипса $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, что также осложняет использование рассола.

4.4. У рассолов соляных озер в течение года существенно изменяются водный, солевой и химический составы. В озерах наиболее низкая концентрация солей отмечается зимой и весной, когда испарение почти прекращается, а паводковые и весенние дождевые воды разбавляют рассол. По мере возрастания температуры и испарения концентрация увеличивается и к середине или концу лета она достигает максимума.

4.5. По степени коррозионного воздействия на кузовную сталь рассолы хлористо-натриевого и хлористо-кальциевого состава мало различаются, а хлористо-магниевый рассол обладает пониженной активностью. Максимальную агрессивность рассолы имеют при 4-5% концентрации. С повышением концентрации коррозионная активность убывает.

4.6. После обработки хлоридами дорожное покрытие некоторое время сохраняется в мокром состоянии. Более длительное время влага остается на покрытии, если на нем есть хлористый кальций или хлористый магний. Эти соли способны поглощать влагу из воздуха даже при незначительной влажности, в то время как раствор хлористого натрия при относительной влажности воздуха менее 75% испаряется и дорожное покрытие становится сухим.

4.7. Кальций, магний, калий и многие микроэлементы, повышают плодородие почвы. Увеличение концентрации этих элементов в воде, почве и растительности не столь вредно по сравнению с действием больших концентраций ионов натрия. При применении однокомпонентного хлористо-натриевого рассола, получаемого путем искусственного растворения каменной соли или в виде отхода промышленности, возможность накопления ионов натрия в почве больше, чем от применения рассолов многих соляных озер и особенно от применения природных подземных рассолов. Последние содержат в своем составе несколько десятков химических элементов (в том числе много ценных для растений микроэлементов) и при слабых концентрациях природные многокомпонентные рассолы стимулируют рост растительности.

5. УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

5.1. Жидкие хлориды применяются для борьбы со снежным накатом; ледяными пленками (гололедом) и для предупреждения образования наката. При борьбе с уже образовавшейся скользкостью их распределяют по поверхности слоя снежно-ледяных отложений, а для предупреждения (профилактики) образования снежного наката разливают при снегопаде в свежевыпавший снег, который еще не успел уплотниться под действием нагрузок автомобилей.

5.2. Распределять противогололедные хлориды необходимо в каждом случае образования зимней скользкости. При несвоевременном распределении, без соблюдения технологии работ, соответствующих норм и равномерности розлива или россыпи хлоридов, появляется опасность создания худших условий состояния поверхности снежно-ледяных отложений. Невыполнение этих условий приводит к сохранению на дорожном покрытии в течение длительного времени мощной корки снежно-ледяных отложений с ямами, выбоинами,

буграми, колеями.

5.3. Обоснованием необходимости распределения хлоридов для предупреждения образования зимней скользкости в виде уплотненного слоя снежного наката является снегопад при отсутствии метелевого переноса. На участках дорог, на которых не отмечается перенос снега ветром, как, например, в лесных массивах, хлориды распределяются при снегопадах такие и в ветреную погоду.

С появлением на дороге метелевых отложений производится механическая очистка с помощью снегоочистительных машин, а хлориды в этих случаях применяют по мере надобности после проведения работ по снегоочистке.

При образовании на дорожном покрытии ледяной пленки дорога приобретает аварийное состояние и работы по ликвидации этого вида скользкости должны производиться незамедлительно.

5.4. Расход хлоридов существенно увеличивается с понижением температуры среды. В связи с этим период оптимальной работы по температурным условиям - время выпадения осадков, так как при этом температура воздуха обычно повышается. Борьба с зимней скользкостью, осуществляемая с длительным опозданием и при низких отрицательных температурах неоправдана.

5.5. В зависимости от величины концентрации применение рассола для профилактической борьбы и для ликвидации наката допускается до определенных отрицательных температур среды. Значения этих температур указано в табл. 8.

Таблица 8

Температура, до которой возможно применение рассола с разной концентрацией

Концентрация рассола, %	Температура, °С, тип рассола		
	хлористо-натриевый	хлористо-кальциевый	хлористо-магниевый
10	-6,5	-5,5	-8,0
12	-8,5	-7,5	-10,5
14	-10,0	-9,0	-14,5
16	-12,0	-11,0	
18	-14,0	-14,0	

Если во время работы температура среды ниже допустимой, то в этих случаях рассол применять нельзя (он начнет замерзать).

С увеличением концентрации температурный диапазон возможного применения рассола расширяется. По технико-экономическим условиям рассолы с содержанием солей менее 10% применять не целесообразно. По этой же причине рассолы должны распределяться при температурах воздуха не ниже -12; -15°С.

5.6. Для борьбы с ледяными пленками целесообразно использовать высококонцентрированные рассолы (не менее 250 г/л). Наиболее приемлемы для этих целей высококонцентрированные рассолы хлористо-кальциевого и хлористо-магниевого составов. Они быстро и эффективно реагируют со льдом и, как более вязкие, лучше удерживаются на ледяной поверхности.

5.7. Коррозия кузовной стали марки Ст.3 существенно ослабляется при введении в жидкие хлориды ингибиторов. В качестве ингибирующих добавок рекомендуются: однозамещенный фосфат натрия - $NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$; двухзамещенный фосфат натрия - $Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$; простой суперфосфат - $Ca(H_2PO_4)_2$ и двойной суперфосфат - $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot P_2O_5$. Эти вещества являются широкоиспользуемыми в сельском хозяйстве фосфорными удобрениями.

В рассолы хлористо-натриевого состава добавляется 0,5-1% однозамещенного или 2-3% двухзамещенного фосфата натрия. Для рассолов хлористо-кальциевого и хлористо-магниевого составов в качестве ингибитора используется простой и двойной суперфосфат в количестве соответственно 2 и 3% от веса сухого вещества, растворенного в рассоле.

Одно- и двухзамещенный фосфат натрия легко растворяется непосредственно в хлористо-натриевом рассоле, а простой и двойной суперфосфат следует перед введением в рассол растворить в воде (лучше в теплой).

5.8. С учетом сезонной динамики солевого режима, указанной в п.4.4, для производственных нужд озерные рассолы заготавливают в середине или конце лета, когда они имеют наиболее высокую концентрацию. К этому времени из рассолов многих озер кристаллизуются и выпадают в осадок сульфаты и карбонаты, что способствует улучшению противогололедных свойств рассола.

5.9.В случае необходимости транспортировать рассол по территории предприятия-поставщика можно по трубопроводу, прокладку которого нетрудно осуществить собственными силами.

5.10. Приобретают местные хлориды на основании хозяйственного договора, заключаемого между получателем и обладателем хлоридов. В договоре указывается: объемы и ритмичность получения, стоимость и особенности транспортирования хлоридов, условия обслуживания объектов, а при необходимости и характер выполнения единовременных работ, связанных с решением практических вопросов.

6. ВЕЛИЧИНЫ НОРМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

6.1. Количество расплавляемого льда единицей массы хлорида существенно зависит от химического состава и концентрации хлоридов, а также от температуры среды в период взаимодействия системы лед - хлорид. С учетом этих особенностей разработаны величины норм распределения жидких хлоридов, соблюдение которых обеспечивает эффективную борьбу с зимней скользкостью. Эти нормы - оптимальные и поэтому их занижение не дает нужного эффекта, а завышение приводит к удорожанию стоимости работ.

6.2. Величины норм распределения жидких хлоридов, обеспечивающие эффективную борьбу с накатом и предупреждение его образования, приведены в табл. 9. Нормы рассчитаны на I мм осадков (в перерасчете на воду), что соответствует I кг снежных отложений, образующихся на I $м^2$ площади поверхности дорожного покрытия. Для каждого конкретного случая норму устанавливают с учетом фактического количества отложений на I $м^2$ дороги. Например, норма розлива 30%-го хлористого кальция при температуре $-4^{\circ}C$ по табл. 9 составляет 50 $г/м^2$, а расход этого рассола при указанной температуре в случае борьбы с накатом толщиной 5 мм и плотностью 0,4 (что соответствует слою воды в 2 мм или 2 кг отложений на I $м^2$ поверхности) составит 100 $г/м^2$.

Эти нормы обеспечивают лишь частичное плавление уплотненного или свежевыпавшего снега до приобретения им 20%- й влажности.

6.3. Для ликвидации гололеда розлив высококонцентрированных жидких хлоридов производится по нормам, указанным в табл.10.

Таблица 9

Величины норм распределения жидких хлоридов (в г/м^2) при борьбе с накатом и для предупреждения его образования

Хлорид	Концентрация, %	Температура среды, °С						
		-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14
Хлористо-натриевый	25	30	50	70	90	110	130	145
	20	35	65	90	115	140	160	180
	15	45	85	120	155	185	-	-
	10	70	130	180	-	-	-	-
Хлористо-кальциевый	35	20	40	60	70	85	95	105
	30	25	50	70	85	100	105	115
	25	30	60	80	100	115	130	140
	20	40	75	105	125	145	165	175
	15	55	100	135	165	195	-	-
	10	80	150	205	-	-	-	-
Хлористо-магниевый	35	20	35	45	55	65	70	80
	30	25	40	55	65	75	85	90
	25	30	50	65	80	90	100	110
	20	35	60	85	100	115	125	135
	15	45	80	115	135	150	170	180
	10	70	120	165	200	-	-	-

Расчет величин норм произведен с учетом полного расплавления I мм отложений льда со средней плотностью 0,8, образующихся на I $м^2$ дорожного покрытия. При других значениях толщины льда величины норм, указанные в табл. I0, соответственно изменяются.

7. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ

7.I. Работы по борьбе с зимней скользкостью делятся на два этапа: на первом-оценивают возможности использования хлоридов в конкретных условиях и определяют нормы их расхода, на втором проводят все виды работ по ликвидации скользкости.

7.2. Оценка пригодности к использованию жидких хлоридов по их концентрации осуществляется по методу, указанному в п.2.5 учетом особенностей, отмеченных в пунктах 5.5 и 5.6.

Учитывая, что концентрация жидких хлоридов не остается постоянной (влияние испарения, конденсации или разбавление атмосферными осадками), ее определяют периодически и обязательно после каждого случая интенсивного проявления факторов, которые обусловливают изменение величины этого показателя.

7.3. Оценка коррозионной активности жидких хлоридов осуществляется по величине pH колориметрическим методом. Этот метод основан на свойстве индикаторов менять свою окраску в зависимости от концентрации водородных ионов (см.п.2.8). В производственных условиях для определения pH используют универсальную индикаторную бумагу со стандартно окрашенной шкалой. Точность определения составляет 0,I-0,2 pH. Чем ниже значение величины pH, тем выше необходимость введения в рассол ингибиторов в соответствии с рекомендациями пункта 5.7

7.4. Для установления нормы расхода рассола производят замеры температуры воздуха и количества снежно-ледяных отложений на проезжей части дороги в расчете на I $м^2$ площади дорожного покрытия. Толщину измеряют штангенциркулем или металлической линейкой в различных пяти точках и устанавливают среднюю величину. Для определения плотности отбирают пробы определенного объема и взвешивают на технических весах. Отношение массы отложений к их объему дает величину плотности. При определенном навыке приблизительную величину плотности можно установить

Таблица 10

Величины норм распределения жидких хлоридов ($г/м^2$) для ликвидации ледяных корок (гололеда)

Хлорид	Концентрация, %	Температура среды, °С		
		-2	-4	-6
Натриевый	25	125	275	450
Кальциевый	35	105	220	335
	30	125	265	420
	25	150	340	560
Магниевый	35	90	165	250
	30	105	200	305
	25	130	255	400

визуально, учитывая, что плотность рыхлого свежевыпавшего снега равна 0; 0,5-0,1; слегка прикатанного - 0,1-0,3; уплотненной корки наката - 0,3 - 0,4; старого наката 0,4-0,6; белесоватого льда с шероховатой поверхностью - 0,6-0,7 и стекловидного, прозрачного льда - 0,7-0,9 $г/см^3$.

7.5. В случае образования на дорожном покрытии тонкой (1-3 мм) пленки стекловидного льда (гололеда) с помощью хлоридов расплавляют всю массу льда. Для этого жидкие хлориды распределяют по обледенелой поверхности согласно нормам, указанным в табл. 10.

7.6. Для удаления уплотненного слоя снега (наката) необходимо: равномерно распределить хлориды (по нормам, указанным в табл. 9) по поверхности наката; выдержать период, за время которого происходит одновременно смачивание, частичное плавление и разрыхление снега под действием нагрузок автомобилей, а затем убрать разрыхленную массу с проезжей части дороги щеткой или плугом.

7.7. Для предупреждения образования наката хлориды распределяют во время снегопада, в результате чего снег становится мокрым и рыхлым и его незамедлительно убирают с дороги снегоочистительными машинами.

Из-за невозможности заблаговременного определения продол-

жительности снегопада, его интенсивности и количества снега, работы сопровождают наблюдением за состоянием дороги и при необходимости повторяют в указанной последовательности.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

8.1. В первую очередь проводят организационные работы, связанные с подготовкой средств транспортирования рассолов, их хранения, погрузки, распределения и пр.

8.2. Если невозможно получить местные рассолы в требуемом объеме в нужное время, их заготавливают до начала зимнего периода. При этом следует иметь в виду, что 60-70% объема годовой потребности хлоридов расходуют в первую половину зимы.

8.3. При отсутствии специальных рассолохранилищ можно использовать железнодорожные цистерны или цистерны, применяемые в сельском хозяйстве для хранения аммиачной воды, битумохранилища, предварительно проверенные на водоудерживающую способность, а также специально оборудованный котлован.

В качестве водоудерживающего экрана используют биостойкую поливинилхлоридную рулонную пленку, которую укладывают сплошь на выравненное днище и борта котлована. При этом особое внимание должно быть обращено на герметичность заделки швов и аккуратность засыпки в ровик краев экрана на бровке котлована. После соединения полотнищ сваркой или же завертыванием в "трубку" пленочный экран засыпают защитным слоем из песчаных, глинистых или гравелисто-песчаных грунтов, толщиной 0,3-0,4 м.

8.4. В хозяйствах дорожно-эксплуатационных организаций Минавтодора РСФСР пока нет специальных рассоло-распределительных машин, обеспечивающих заданные нормы розлива. Вместо них могут быть использованы поливомоечные машины или же пригодные для этих целей емкости, устанавливаемые в кузове автомобиля. Цистерны оборудуют распределительным устройством, которое крепится на раме сзади машины. Изготавливают распределительное устройство собственными силами в механических мастерских.

8.5. Наиболее простой вариант распределительного устройства - металлическая труба, соединяющаяся с краном на отводе цистерны поливомоечной машины резиновым шлангом (рис.3). Жидкие

хлориды разливают через 16 съемных форсунок, (внутренний ∅ 5 и 8 мм), которые ввинчивают в равномерно распределенные по трубе отверстия.

8.6. Расход рассола при этом зависит от величины диаметра отверстия форсунок и скорости движения рассолораспределителя. Предварительное определение величины розлива рассола при разных

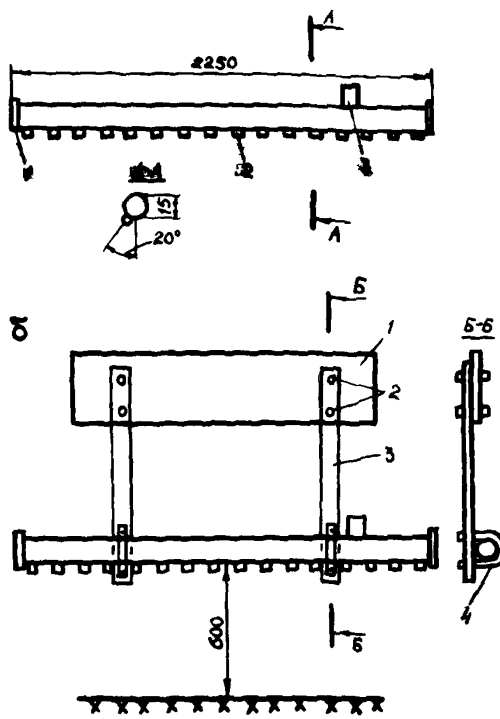

Рис. 3. Распределительное устройство к поливомоечной машине для распределения жидких хлоридов:

а - распределительная труба; I - заглушка; 2 - форсунка; 3 - отвод; б - схема крепления трубы к раме машины; I - рама, 2 - болты; 3 - уголок; 4 - хомут

скоростях движения автомобиля осуществляют следующим образом. На пути машины ставится противень размером 1000х1000х20 мм. Автомобиль с зафиксированной скоростью проходит так, чтобы противень остался между колес; попавший в противень рассол сливают в мерную мензурку и определяют его расход на 1 м^2 площади при данной скорости. Определение расхода производят при разных скоростях движения автомобиля и по полученным данным составляют таблицу расхода.

Полученные таким путем величины норм розлива - приближенные к требуемым (так как при их определении не учитывают изменение вязкости рассола, зависящей от температуры и концентрации растворенных солей, давления, связанного с высотой жидкости в цистерне и других факторов), тем не менее их соблюдение необходимо по экологическим, экономическим и техническим причинам.

8.7. При химическом способе борьбы с зимней скользкостью необходимо организовать метеорологические наблюдения (см.п.7.4) Для этих целей в районе загрузки хлоридов на открытом участке и в некотором удалении от сооружений устанавливают стандартную метеорологическую будку и осадкомер. В качестве обязательных приборов в будке помещают срочный и минимальный термометры, дополнительно может быть установлен гигрограф для определения влажности воздуха.

8.8. Результаты проведенных работ записывают в журнал. В нем должны быть основные графы: дата и время работ; вид и концентрация используемого хлорида; состояние дорожного покрытия в момент проведения работ (снег, накат, гололед); среднее количество отложений на 1 м^2 проезжей части дороги; температура воздуха при распределении хлоридов; граничные пикеты участка, обработанного хлоридами; площадь (в м^2) обработанного участка дороги; общее количество хлоридов, израсходованных на участке между указанными пикетами; подпись исполнителя работ.

Внесенные в журнал сведения предназначены для учета и анализа выполненных работ.

9. ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. В случае использования под рассолохранилище открытых котлованов, их необходимо огораживать забором с закрывающимися воротами.

Подъезд автомашин к кромке хранилища оборудуют упором для колес.

9.2. При образовании в открытом рассолохранилище слоя льда на поверхности рассола (это может произойти при сильном морозе и при хранении рассола слабой концентрации) ходить по льду запрещено, так как соленый лед обладает значительно меньшей прочностью чем лед, образующийся в водоемах с пресной водой.

9.3. Нельзя устанавливать сзади машины распределительное устройство (трубу) длиной более ширины машины.

9.4. При остановке распределителя кран распределительного устройства необходимо закрывать.

9.5. При работе с жидкими хлоридами следует соблюдать осторожность. Необходимо избегать попадания рассола в глаза и на поврежденные участки кожи. Попавший на открытые части тела рассол смывают теплой водой.

Приложение I

КАТАЛОГ МЕСТНЫХ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ ХЛОРИДОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО, УРАЛЬСКОГО И ПОВОЛЖСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАЙОНОВ

Содержит характеристику хлоридов, пригодных для борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах. Приведены сведения по 198 объектам, которые дают представление о местных ресурсах хлоридов в областях Центрального, Уральского и Поволжского экономических р-нов. По Центральному экономическому р-ну данные каталога представлены на период до 1979 г., а по Уральскому и Поволжскому - до 1978 г.

Каталог составлен на основании изучения фондовых материалов многих учреждений и организаций различных министерств и ведомств; анализа и проработки специальной литературы; химических анализов образцов, выполненных гидрохимической лабораторией треста "Геоминвод" Министерства здравоохранения СССР и натурных обследований объектов, проведенных Гипродорнии, Свердловским филиалом Гипродорнии и дорожно-испытательной лабораторией Саратовского политехнического института.

Каталог содержит характеристики жидких и твердых хлоридов. Минерализация жидких хлоридов - более 100 г/л. В порядке исключения по нескольким объектам указаны озерные рассолы с меньшим содержанием солей. Это обусловлено возможностью изменения качественного и количественного составов озерных рассолов как от сезона к сезону, так и от года к году из-за различия интенсивности испарения.

Химический состав жидких хлоридов дан не в ионном состоянии, как он обычно приводится в лабораторных анализах, а в солевом, так как солевой состав более показателен и лучше отвечает требованиям дорожников.

Структура каталога разработана с учетом целевого назначения настоящего документа. Сюда вошли сведения, характеризующие: I) физическое состояние хлорида; 2) тип хлорида; 3) местоположение объекта и его принадлежность; 4) основные физико-химические свойства (минерализация, солевой химический состав,

плотность, показатель pH); 5) объем добычи. Эти сведения служат фактическим материалом, который дает возможность судить о ресурсах хлоридов для местного их использования на автомобильных дорогах. Руководство дорожно-эксплуатационных организаций должно проявить инициативу по заключению договора с соответствующей организацией на поставку хлоридов.

I. Жидкие хлориды

Название и тип хлорида	Местоположение и название объекта	Объем получения тыс. $м^3/г$	Общая минерализация г/л	Сумма солей г/л	Содержание солей, г/л						Плотность при $20^{\circ}C$, $г/см^3$
					$NaCl$	$CaCl_2$	$MgCl_2$	$CaSO_4$	pH $Ca(HCO_3)_2$		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
	I. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЙОН										
	МОСКОВСКАЯ ОБЛ.										
Рассол подземный. Природный	г.Москва, ул.Талалихина, бальнеолечебница, Боевская, скв.I	I00	265,5	264,9	2II,5	37,7	I5,2	0,5	0,03	6,6	I,I7
-"-	г.Москва, ул.Талалихина, бальнеолечебница, скв.2	62	259,3	259,5	224,7	20,5	I2,8	I,5	0,0I	6,3	I,I7
-"-	г.Москва, ул.Мироновская, Дворец водного спорта	I27	262,8	26I,7	224,6	22,I	I3,2	I,7	0,0I	6,I	I,I7
-"-	г.Москва, ул.Таежная сан."Светлана"2-76	3I	259,I	258,3	2I6,9	26,5	I3,6	I,3	0,0I	5,6	I,I7
-"-	г.Москва, Волгоградский проспект, мясокомбинат, скв.I-68	I06	266,0	26I,9	2II,2	34,5	I4,8	I,4	0,0I	5,8	I,I7
-"-	г.Москва, пр."Калинина, м-т Курортбиологии, скв. I	94	I20,I	II8,7	92,5	I5,I	8,3	2,8	0,04	4,8	I,08

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол подземный. Природный	г.Москва, Кунцевский р-н, клиническая б-ца № I	26	262,3	26I,3	229,I	I9,2	II,3	I,7	0,05	6,I	I,I7
-"-	г.Москва, Капотня, нефтеперерабатывающий з-д	-	I2I,6	I20,2	93,9	I5,2	8,2	2,8	0,09	-	I,0e
-"-	Щелковский р-н, Монино, сан. "Монино"	I9	202,4	20I,7	I29,I	50,6	20,5	I,3	0,2	5,6	I,I3
-"-	Пушкинский р-н с.Тишково, курорт "Тишково", скв.2/72	39	I3I,8	I3I,I	I02,7	I6,5	8,9	2,9	0,I	6,3	I,09
-"-	Красногорский р-н г.Красногорск, сан."Архангельское", скв. 2/77	3I	253,4	253,3	223,6	I6,6	I0,8	2,3	0,03	6,2	I,I6
-"-	Одинцовский р-н., п.Барвиха, сан. "Барвиха", скв. 2-73	I5	II2,4	III,9	8I,2	2,7	24,5	3,I	0,4	6,4	I,0e
-"-	Озерский р-н д.Тарбушево, сан. "Озеры", скв.2-76	47	III,3	II0,5	79,e	I7,7	I0,2	2,7	0,I	5,7	I,0e

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол подземный. Природный	Одинцовский р-н сан.им.Чкалова, скв. I/77	20	90,2	89,6	68,7	I0,6	7,I	3,I	0,I	6,3	I,06
-"-	Раменский р-н, пос. Дубовая роща сан."Раменское", скв. 2/78	24	248,9	248,9	I85,9	42,9	I9,0	0,8	0,3	5,3	I,I6
-"-	Люберецкий р-н, пос. им.Дзержинского, ТЭЦ 22, скв.I429	2I0	257,8	256,9	2I8,0	25,0	I2,5	I,4	0,04	6,2	I,I7
-"-	Истринский р-н, сан. "Истра", скв.2/67	94	I00,7	99,8	78,5	II,3	6,6	3,3	0,I	5,9	I,07
-"-	Подольский р-н, сан. "Брино" скв.2/67	3I	I00,8	99,9	76,0	I2,9	7,8	3,I	0,I	4,2	I,07
-"-	Одинцовский р-н, ст.Звенигород, сан. "Поречье" скв.2/63	7I	I0I,0	I00,5	78,3	I2,3	7,I	2,8	0,I	7,I	I,07
-"-	Химкинский р-н, ст.Сходня, сан. "Дружба", скв.2/65	42	II3,0	II2,9	8I,5	I3,8	8,7	2,9	0,I	6,3	I,08
-"-	Солнечногорский р-н, сан.ВМФ, скв.2/69	I3I	II7,7	II6,I	92,0	I3,0	8,0	3,0	0,I	7,2	I,08

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол подземный. Природный	Одинцовский р-н, пос.Одино, клиническая больница ЦНИИК и Ф.(и-т Курортологии)	I08	I05,0	I04,4	80,I	I4,0	7,3	2,9	0,I	6,9	I,07
Подтоварная вода. Отход производства	г.Москва, Капотня, нефтеперерабатывающий з-д	60	I62,0	I6I,I	II8,0	33,0	9,9	0,I	0,I	6,9	I,II
Нейтрализованный раствор	г.Щелково, химический завод	I0	375,7	–	–	–	–	–	–	5,9	I,22
		КАЛИНИНСКАЯ ОБЛ.									
Рассол подземный. Природный	Кимаковский р-н, пансионат "Карачарово", скв. 2/74	I05	230,3	230,I	I86,2	28,5	I4,I	I,3	-	5,4	I,I5
	г.Кашин, кур."Кашин" скв.22	9	I9I,4	I90,5	I48,8	24,7	I5,2	I,8	-	7,0	I,I2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол подземный, природный	Торжокский р-н, сан. "Митино"	35	I86,5	I85,I	I66,3	II,3	5,3	2,2	-	5,6	I,I2
			ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛ.								
Рассол подземный, природный	г.Ковров, пансионат им. Абельмана	63	I48,6	I46,4	II2,7	I7,4	I3,8	2,5	-	5,8	I,I0
			ТУЛЬСКАЯ ОБЛ.								
Рассол подземный, природный	Ленинский р-н, с.Барсуки, санаторий "Торняк"	I7	93,5	93,5	77,8	7,7	3,6	4,4	0,06	6,8	I,07
-"-	Веневский р-н долина р.Осетр .Санаторий	73	I40,6	I37,I	I04,I	23,I	9,5	0,2	0,04	-	I,09
Искусственный	Новомосковский р-н, д.Рига-Васильевка Рассолопромысел	I24	3I0	309,7	306,6	0,3	0,3	2,5	-	-	I,2
			КОСТРОМСКАЯ ОБЛ.								
Рассол подземный, природный	г.Кострома, Водогрязелечебница, скв.2/75	63	II2,5	II2,2	88,I	II,5	9,2	3,4	0,02	7,0	I,08

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол подземный, природный	Костромской р-н, сан. "Колос", скв.I/74	33	I66,9	I66,2	I36,8	I4,8	II,6	3,0	-	-	I,II
-"-	Галичский р-н, с. Умиленье, сан., скв. 3/70	23	2I9,5	2I9,5	I83,0	2I,3	I3,3	I,9	0,06	6,5	I,I5
-"-	Красносельский р-н, сан.им.Ивана Сусанина, скв.I/75	38	I76,7	I76,5	I48,I	I3,8	II,5	3,I	0,02	7,0	I,I2
	СМОЛЕНСКАЯ ОБЛ.										
-"-	Демидовский р-н, сан.им.Пржевальского, скв.7/70	9	I35,0	I34,8	II6,8	7,I	7,2	3,7	0,03	5,8	I,09
	КАЛУЖСКАЯ ОБЛ.										
-"-	Малоярославецкий р-н, сан."Воробьево", скв. 2/76	39	I45,I	I44,8	I3I,9	3,7	3,7	5,5	0,08	7,0	I,I0
	ИВАНОВСКАЯ ОБЛ.										
-"-	Ивановский р-н, сан."Зеленый городок" скв.2/64	29	II0,4	II0,2	94,I	9,I	3,9	3,I	0,04	7,5	I,08

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
	2. ПОВОЛЖСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ Р-Н БАШКИРСКАЯ АССР										
Древняя соленая вода (отход при добыче нефти)	Калтасинский р-н, сборный пункт "Шушнур" управления "Арланнефть"	более 36	I65,5	I65,4	I44,3	I4,5	6,3	0,3	0,06	6,9	I,II6
-"-	Калтасинский р-н, сборный пункт	более 36	I72,9	I72,8	I48,5	I7,9	5,9	0,5	0,I	6,9	I,II9
-"-	Калтасинский р-н, пос.Редькино, сборный пункт "Хазинский"	более 36	I47,7	I47,5	I27,7	I2,5	5,8	I,5	0,02	6,75	I,I04
-"-	Калтасинский р-н, сборный пункт "Шариповский"	более 36	I7I,9	I7I,7	I48,3	I3,8	8,3	I,2	0,I	6,9	I,II5
-"-	Бижбулякский р-н, Чегодаевский нефтепарк	360	I3I,I	I3I,0	83,4	39,8	7,2	0,5	0,I	5,45	I,093

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Дренажная соленая вода (отход при добыче нефти)											
-"-	Белебеевский р-н, г.Октябрьский, установка подготовки нефти - 5 управления "Туймазанефть"	I968	I46,77	I46,6	I00,8	35,9	9,6	0,3	0,009	6,2	I,I03
-"-	Чекмагушевский р-н, сборный пункт "Менчаровка"	более 36	I65,2	I65,I	I4I,0	I6,5	6,6	0,2	0,02	7,0	I,II3
-"-	Чекмагушевский р-н, с.Калмаши, сборный пункт нефти	более 36	I69,7	I69,6	I44,I	I5,8	7,2	I,9	0,003	-	I,III
-"-	Туймазинский р-н, п. Серафимовский, Самсыкский нефтепарк	более 36	206,6	206,7	I52,I	42,4	I2,I	0,II	-	4,2	I,I23

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Дренажная соленая вода (отход при добыче нефти)	Янаульский р-н, с.Андреевка, сборный пункт "Четырманогский"	686	I0I,4	I0I,3	74,I	I8,6	8,2	0,36	0,06	7,2	I,072
-"-	Дюртюлинский р-н, сборный пункт "Русский Ангасяк"	более 36	87,0	86,8	73,5	8,9	3,8	0,6	0,08	7,3	I,063
Дистиллерная жидкость (отход производства)	г.Стерлитамак производственное объединение "Сода"	I9000	I85,0	I85,4	70,7	II0,4	-	I,2	3,I	II,4	I,I2
Дренажная соленая вода (отход при добыче нефти)	Уфимский р-н, Сергеевская инженерно-технологическая служба-I	более 36	I53,8	I53,0	9I,7	50,7	I0,2	0,2	0,008	6,6	I,II5

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Дренажная соленая вода (отход при добыче нефти	г.Уфа, сборный пункт "Столяровское"	более 36	I88,9	I88,8	I46,9	30,I	II,I	0,6	0,09	6,8	I,I24
-"-	Чекмагушский р-н, сборный пункт "Телепаново"	более 36	94,9	94,8	5I,6	37,2	5,8	0,2	-	6,I	I,068
-"-	г.Ишимбай, сборный пункт "Ишимбайский"	более 36	I60,I	I59,9	II9,5	3I,4	7,2	I,8	0,04	6,9	I,III
		ТАТАРСКАЯ АССР									
-"-	Альметьевский р-н, д.Минибаево, Минибаевская установка подготовки нефти	4500	I50,0	I50,0	I07,2	32,6	9,4	0,5	0,3	5,9	I,I0
	Азнакаевский р-н, д.Павловка, Павловская установка подготовки нефти	8520	I70,0	I69,0	II8,9	42,7	7,I	0,2	-	6,I	I,I2I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Дренажная солевая вода (отход при добыче нефти)											
-"-	Азнакаевский р-н, пос.Актюбинский, бирючевская термо-химическая установка	3840	225,8	225,7	I64,I	49,8	II,7	-	0,I	5,7	I,I32
-"-	Азнакаевский р-н, пос.Азнакаевский, азнакаевская установка подготовки нефти	7800	I4I,4	I4I,4	76,2	50,3	I4,5	0,2	-	5,4	I,099
-"-	Бавлынский р-н, пос.Бавлы, Бавлынская обессоливающая установка-2	2640	I75,I	I75,0	II2,0	48,0	I5,0	0,I	0,I	5,7	I,I24
-"-	Бавлынский р-н, пос.Бавлы, бавлынская термо-химическая установка-I	2760	I08,5	I08,I	80,I	I8,7	8,3	0,5	0,4	6,5	I,076

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Дренажная соленая вода (отход при добыче нефти)	Азнакаевский р-н, пос.Джалиль, Чишинская термохимическая установка	5760	2I0,I	2I0,I	I45,8	49,2	I4,9	0,I	-	6,0	I,I46
-"-	Азнакеевский р-н, д.Якеево, якеевская установка подготовки нефти	5400	I27,I	I24,0	87,3	29,8	6,7	0,2	-	6,2	I,084
-"-	Альметьевский р-н, д.Кичуй, кичуйская термо-химическая установка	6600	I33,5	I33,4	95,5	29,I	8,4	0,2	0,2	6,3	I,092
-"-	Альметьевский р-н, д.Верх.Акташ, Акташская термохимическая установка	6360	206,2	205,5	I62,3	28,8	I3,0	I,I	0,3	7,0	I,I37
-"-	Альметьевскийр-н, д.Исмагилово, исмагиловская установка подготовки нефти	4800	III,6	III,5	77,4	26,2	7,7	-	-	5,8	I,08

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Дренажная соленая вода (отход при добыче нефти)	Лениногорский р-н, пос.Карабаш, карабашская обессоливающая установка	I0440	I60,9	I60,8	II5,9	35,9	9,0	-	-	5,8	I,I06
-"-	Лениногорский р-н, д.Горкино, в.горкинская термо-химическая установка	9I20	202,9	202,8	I59,7	32,0	II,0	0,I	-	6,0	I,09
-"-	Лениногорский р-н, д.Куакбаш, Куакбашская термохимическая установка	I620	240,5	240,3	I85,5	4I,4	I3,3	0,I	0,I	6,8	I,I5
-"-	Елабужский р-н, г.Менделеевск, бондюжская термохимическая установка	3000	II3,4	II3,2	87,4	I9,9	5,7	0,I	0,I	5,0	I,09
-"-	Елабужский р-н, д.Первомайская, первомайская установка	3I20	I22,0	I27,8	98,2	23,7	5,9	0,I	0,I	5,2	I,087

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Дренажная соленая вода (отход при добыче нефти)	г.Елабуга, Елабужская термо-химическая установка	4320	274,0	273,5	204,5	54,5	I4,3	0,I	0,I	5,8	I,I84
-"-	Альметьевский р-н, д.Сулеево, сулеевская установка подготовки нефти	5640	II2,I	II2,0	82,8	2I,6	7,2	0,3	0,2	5,7	I,079
Маточный раствор (отход производства)	Елабужский р-н, г.Менделеевск, химзавод им.Карпова	2I60	I09,2	I09,2	I07,8	0,9	-	0,4	-	2,9	I,07
	КУЙБЫШЕВСКАЯ ОБЛ.										
Подтоварная вода (отход производства	г.Куйбышев, нефтеперерабатывающий з-д	I	88,9	88,8	76,9	6,2	2,9	2,3	0,5	6,5	I,065
	г.Новокуйбышевск, нефтеперерабатывающий з-д	I	II3,2	II3,I	98,5	9,5	2,3	2,3	0,5	6,5	I,068

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол подземный (природный)	г.Отрадный, санаторий-профилакторий, скв.2-77	–	225,3	225,3	209,5	4,4	6,6	4,6	0,2	6,0	I,I48
Дренажная соленая вода (отход при добыче нефти)	Похвистневский р-н, с.Сосновка, инженерно-техническая служба-I	I440	I23,4	I23,4	99,3	I2,9	8,5	2,0	0,7	6,2	I,035
-"-	Похвистневский р-н, с.Яблоновка, инженерно-техническая служба-2	600	I36,4	I36,3	I20,2	I0,3	4,8	0,9	0,I	5,9	I,I0
-"-	Похвистневский р-н, с.Мочалеевка, инженерно-техническая служба-3	240	I88,6	I88,5	I69,5	9,6	6,2	3,0	0,2	5,7	I,I25
-"-	Безенчукский р-н, покровский нефтепромысел,цех-I	4260	99,0	99,0	87,2	6,2	2,9	2,2	0,5	6,5	I,07
-"-	Волжский р-н, с. Ровновладимировка, горбатовский нефтепромысел	600	278,2	278,2	I40,9	II3,I	23,8	0,4	-	5,8	I,I96

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Дренажная соленая вода (отход при добыче нефти	Красноярский р-н, пос.Мирный, инженерно-техническая служба-I	4200	266,2	26I,4	235,5	I2,7	I0,9	2,0	0,3	5,8	I,I73
-"-	Жигулевский горсовет.пос.Зольное, инженерно-техническая служба-2	3240	I74,3	I74,2	I5I,I	I5,8	6,2	0,3	0,9	5,7	I,II4
-"-	Кинельский р-н, с.Чубовка, инженерно-техническая служба-3	6480	279,7	279,7	257,2	I2,9	7,9	I,4	0,3	5,8	I,I84
-"-	Жигулевский горсовет,с.Сытовка, инженерно-техническая служба-4	I800	258,6	258,5	2I6,I	25,I	I6,7	0,4	0,2	6,0	I,I52
-"-	Кинель-Черкасский р-н, г.Отрадный, нефтесборный пункт	9000	29I,6	29I,6	I73,8	93,8	23,8	0,2	-	6,8	I,I9
-"-	Нефтегорский р-н, с.Кулешовка, дожимная насосная станция I	2220	I75,8	I75,7	I55,5	I3,9	4,3	I,7	0,4	7,0	I,II2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Дренажная соленая вода (отход при добыче нефти)	Богатовский р-н с.Бариновка, дожимная насосная станция 2	2520	I40,2	I40,8	I23,5	II,5	3,2	I,6	0,4	7,0	I,092
-"-	Сергиевский р-н, якушинская конечная насосная станция	I200	86,I	86,0	70;6	8,I	4,5	2,2	0,6	6,7	I,06
-"-	Исаклинский р-н, радаевская конечная насосная станция	I200	229,6	229,5	I99,7	I9,3	8,8	I,6	0,I	5,8	I,I57
-"-	Сергиевский р-н, Козловская конечная станция	600	I69,6	I69,5	I5I,9	I0,6	5,2	I,8	0,I	6,I	I,II
		САРАТОВСКАЯ ОБЛ.									
Сточная соленая вода (отход при добыче нефти)	г.Саратов, Соколовая гора, соколовогорский нефтепромысел, пруд 2	I204	I58,9	I58,8	97,5	47,I	I3,9	0,2	-	4,4	I,II5

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Сточная соленая вода (отход при добыче нефти)	Советский р-н, пос.Степное, степновский нефтепромысел, пруд	80	I37,3	I37,3	9I,3	37,8	7,8	0,2	-	2,3	I,09
-"-	Саратовский р-н, западно-рыбушанское месторождение, сборный пункт	40	20I,5	20I,4	I43,6	43,5	I3,9	0,2	-	4,7	I,I4
-"-	Лысогорский р-н, Урицкий нефтепромысел головные сооружения	255	I63,7	I63,2	II5,9	33,8	I3,3	-	-	4,0	I,I2I
	УЛЬЯНОВСКАЯ ОБЛ.										
-"-	Мелекесский р-н, пос.Зимница, Нефтепромысел, скв.54	I2	I59,7	I57,6	I24,7	22,I	I0,6	2,0	0,2	6,0	I,I07
-"-	Чердаклинский р-н, пос.Озерки, нефтепромысел, скв.50	3	I85,6	I85,6	I46,I	25,I	I2,7	I,6	0,I	5,2	I,I29

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол подземный (природный)	Ульяновский р-н; п.Ундоры, сан. "Ундоры"		I98,2	I97,6	-	-	-	-	-	7,2	I,I4
		ПЕНЗЕНСКАЯ ОБЛ.									
Пластовая соленая вода (отход при добыче нефти	Кузнецкий р-н, с.Комаровка, комаровское месторождение нефти, скв.2	23	232,I	23I,9	I7I;8	45,I	I4,5	0,5	-	5,0	I,I56
-"-	Каменшкирский р-н, пос.Шаткино, верхозимское месторождение нефти, скв.6	-	2I0,3	2I0,3	I56,7	39,2	I4,3	0,I	-	-	I,I47
	3. УРАЛЬСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ Р-Н										
	ПЕРМСКАЯ ОБЛ.										
-"-	Добрянский р-н, с.Каменоложское, установка подготовки нефти управления "Полазнанефть"	I600	263,5	263,0	I95,4	47,6	I9,2	0,7	0,I	-	I,I8

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Пластовая соленая вода (отход при добыче нефти)	Добрянский р-н, пос. Ярино, установка подготовки нефти управления "Полазнанефть"	220	263,3	262,9	I97,3	49,6	I5,3	0,7	0,02	-	I,I8
-"-	Добрянский р-н, пос.Полазна, термохимическая установка управления "Полазнанефть"	I40	268,6	268,6	I94,4	55,2	I8,0	0,I3	0,2	-	I,I8
-"-	Бардымский р-н, с.Константиновка, установка подготовки нефти управления "Чернушканефть"	900	267,I3	267,I	203,0	46,0	I7,0	0,6	0,5	-	I,I8
-"-	Бардымский р-н, с. Таныш, установка нефти управления "Чернушканефть"	840	25I,02	236,7	I84,2	37,7	I4,5	0,2	0,I	-	I,I7
-"-	Чернушкинский р-н, с.Павлово, установка подготовки нефти управления "Чернушканефть"	650	273,0	273,0	205,5	52,I	I6,2	0,I	0,I	-	I.I9

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Пластовые соленые воды (отход при добыче нефти)	Куединский р-н, п.Куеда, установка подготовки нефти управления "Чернушканефть"	640	I89,4	233,3	I93,5	3I,I	7,8	0,7	0,2	-	I,I4
-"-	Осинский р-н, г.Оса, установка подготовки нефти управления "Осинскнефть"	I,070	267,09	266,9	I74,6	65,4	26,0	0,7	0,2	-	I,I8
-"-	Кунгурский р-н, с.Козубаево, термохимическая установка управления "Кунгурнефть",	I00	249,9	249,5	I8I,I	52,7	I5,2	0,4	0,I	-	I,I7
-"-	Кунгурский р-н, с.Килясово, установка подготовки нефти управления "Кунгурнефть"	700	263,2	262,9	I88,4	56,9	I6,6	0,7	0,3	-	I,I8

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Пластовые соленые воды (отход при добыче нефти)	Еловский р-н, с. Ножовка, установка подготовки нефти управления "Краснокамскнефть"	700	262,8	262,2	I98,I	48,6	I5,4	0,I	0,0I	-	I,I8
-"-	Ильинский р-н, с.Васильевское, установка подготовки нефти управления "Краснокамскнефть"	I30	I80,0I	I79,4	I33,5	35,7	I0,2	0,06	0,0I	-	I,I3
-"-	Краснокамский горсовет, с.Стряпунята, установка подготовки нефти управления "Краснокамскнефть"	30	97,0	96,6	70,4	2I,0	5,I	0,I	0,0I	-	I,07
Рассол подземный (природный)	Пермский р-н, курорт Усть-Качка	36	257,2	256,8	I92,3	48,5	I6,0	-	-	-	I,I7

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол подземный (природный)	г.Березники, управление "Уралкалий"	–	250,0	249,5	240,0	I,?	2,9	4,8	-	-	I,I6
Рапа (Отход производства)	г.Пермь, Краснокамский горсовет	5000	277,0	276,8	I95,6	60,5	20,0	0,7	-	?,5	I,I?
Дистиллерная жидкость (отход производства)	г.Березники, Березниковский содовый з-д	I0500	I30,0	I2?,0	57,0	7I,0	-	-	-	-	I,I0
		УДМУРТСКАЯ АССР									
Пластовые соленые воды (отход при добыче нефти)	Игринский р-н, пос.Игра, термохимическая установка-2 управления "Игринское"	28?	236,6	236,4	I70,0	44,4	2I,0	0,9	0,I	-	I,I6

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Пластовые соленые воды (отход при добыче нефти)	Шарканский р-н, с.Мишкино, установка подготовки нефти управления "Воткинское"	II2	205,0	202,I	II6,0	66,8	I8,2	0,4	0,7	-	I,I3
-"-	Можгинский р-н, с.Архангельское, установка подготовки нефти управления "Воткинское"	500	I96,6	I96,5	I50,8	35,3	I0,2	0,2	-	-	I,I2
	ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛ.										
-"-	Новосергиевский р-н, с.Покровка, электрообессоливающая установка управления "Бузулукнефть"	-	305,5	305,I	288,9	8,3	5,3	2,2	0,4	-	I,20
-"-	Курманаевский р-н, с.Боровка, термохимическая установка управления "Бузулукнефть"	-	255,8	255,6	208,7	36,3	9,6	0,8	0,2	-	I,I6

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Пластовые соленые воды (отход при добыче нефти)	Северный р-н, с. Красноярка, электрообессоливающая установка управления "Бугурусланнефть"	-	I97,3	I97,2	I59,2	27,0	8,9	2,0	0,I	-	I,I3
-"-	Северный р-н, с.Карпово, электрообессоливающая установка управления "Бугурусланнефть"	-	256,4	256,2	I90,0	48,4	I6,8	0,8	0,2	-	I,I8
-"-	Алексеевский р-н, с.Зоглядино, электрообессоливающая установка управления "Бугурусланнефть"	-	268,0	267,8	248,7	II,0	5,I	2,7	0,3	-	I,I8
-"-	с.Чайтуган, электрообессоливающая установка управления "Бугурусланнефть"	-	25I,I	250,8	2I4,7	24,5	9,7	I,6	0,3	-	I,I7
Рассол подземный (природный)	Беляевский р-н, 25км от Беляево, скважина у устье ручья Тузликоль	-	I42,0	I35,6	I29,5	5,2	0,5	0,4	-	7,2	I,I0

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол озерный (природный)	г.Соль-Илецк, оз.Развал	-	324,2	323,4	3I2,7	2,3	2,6	5,7	-	-	I,20
-"-	г.Соль-Илецк, оз.Туздучное	-	324,0	323,8	3I8,3	-	-	2,8	-	-	I,20
-"-	г.Соль-Илецк, оз.Дунино	-	90,I	87,7	85,7	-	-	2,0	-	-	I,06
-"-	г.Соль-Илецк, оз.Новое Соленое	-	32I,2	-	262,7	I,4	2,5	5,2	-	6,3	I,20

Название и тип хлорида	Местоположение и название объекта	Общая минерализация, г/л	Сумма солей, г/л	Содержание солей, г/л							
				$NaCl$	$CaCl_2$	$MgCl_2$	$CaSO_4$	$MgSO_4$	Na_2SO_4	$Mg(HCO_3)_2$	$Ca(HCO_3)_2$
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
	ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛ.										
Рассол озерный (природный)	Красноармейский р-н, д.Берсеневка, оз.Сункурдук	55,4	55,4	29,I	I0,7	9,3	6,0	-	-	-	0,3
-"-	Красноармейский р-н, д.Берсеневка 4 км ЮЗ, оз.Горькое	I05,7	I05,7	45,5	7,8	34,3	-	-	I6,2	-	I,8
-"-	Красноармейский р-н, с.Лаврушино, оз. Лаврушино	I06,2	I05,8	47,7	I4,5	39,2	3,9	-	-	-	0,I3
-"-	Красноармейский р-н, 2 км СВ, с.Лаврушино оз.Кулат	II6,3	II6,3	67,4	4,0	40,8	3,8	-	-	-	0,32
-"-	Красноармейский р-н, 23 км Ю г.Копейска, оз.Соленый Кулат	I99,72	I82,3	70,7	8,4	93,0	I0,3	-	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол озерный природный)	Уральский р-н 8 км Ю с.Петровское оз.Таузяткуль	200,73	I87,3	II3,6	-	70,0	I,6	2,2	-	-	-
-"-	Октябрьский р-н, с.Бурлево, оз.Горькое	II5,98	II5,3	81,9	3,4	I2,5	-	I4,6	-	-	I,7
-"-	Октябрьский р-н, д.Окунево, оз.Сладкое	62,39	62,39	43,9	2,0	8,3	-	6,6	-	-	I,6
-"-	Октябрьский р-н, 3 км ЮВ с.Кочердык оз.Большое Горькое	I27,05	I27,05	88,I	4,6	24,6	-	8,8	-	-	I,0
-"-	Октябрьский р-н, с.Погорельское, оз.Большое Горькое	I23,I0	I23,I	I06,9	-	-	5,2	I,6	7,5	-	I,9
-"-	Октябрьский р-н, 3 км СВ с.Знаменки, оз.Горькое Круглое	68,95	67,2	54,2	-	-	0,7	4,4	6,5	-	I,5

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол озерный (природный)	Октябрьский р-н, д.Киевка, оз. Горькое-Убейск	I27,25	I27,24	III,0	-	-	2,7	2,0	9,8	-	I,9
-"-	Октябрьский р-н, д.Старая Коммуна, оз.Соленое	I4I,64	I4I,4	II0,6	20,45	-	2,4	7,I	-	0,9	-
-"-	Октябрьский р-н, 8 км СВ с.Большеникольское, оз. Большой Алекай	60,00	58,9	34,7	-	I7,2	5,3	I,6	-	-	-
-"-	Октябрьский р-н, I км.СВ с.Муравлиное, оз.Соленое	I36,67	I32,5	I00,3	-	I6,0	I,2	I5,0	-	-	-
			КУРГАНСКАЯ ОБЛ.								
Рассол озерный (природный)	Альменевский р-н, 3 км ЮВ с.Шламаново оз.Ках-Турнаныкуль	7I,7	7I,7	59,7	0,I9	I0,0	I,6	-	-	-	0,27
-"-	Целинный р-н, с.Вишняково, оз. Вишняколь	55,3	53,I	39,0	-	I,8	0,3	I2,2	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол озерный (природный)	Целинный р-н, 5 км СЗ с.Половинное, оз.Сорочье	280,22	280,I	I8I,3	-	-	0,9	56,4	40,4	-	-
-"-	Целинный р-н, 3 км СВ с.Чертово, оз. Кривое	I44.5I	I44,5	II7,4	I6,3	2,0	8,3	-	-	-	0,5
-"-	Целинный р-н, д.Седановка, оз.Седановское	I3I,50	I30,0	89,3	-	28,4	6,3	6,0	-	-	-
-"-	Целинный р-н, 2 км ЮВ с.Сетово, оз.Засечное	I67,0	I67,0	I5I,0	4,I	4,0	6,9	-	-	-	I,0
-"-	Целинный р-н, 4 км С с.Кочердык, оз.М.Горькое	7I,4	68,5	42,5	-	-	0,I	0,5	25,3	-	-
-"-	Целинный р-н, с.Сетово, озеро Горькое	66,20	64,9	53,4	-	-	0,2	I0,9	-	-	-
-"-	Сафакулевский р-н, 6 км ЮВ д.Бикбардино, оз.Шемеля	I64,40	I37,4	I02,4	-	2I,I	-	I3,9	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол озерный (природный)	Сафакулевский р-н, д.Мартыновка, оз.Мартыновское	94,50	93,3	65,5	-	7,9	I,9	I8,2	-	-	-
-"-	Сафакулевский р-н, д.Мартыновка, оз. Кодай-Гул	69,20	68,4	52,9	-	-	0,5	II,9	3,0	-	-
-"-	Сафакулевский р-н, д.Бугуй, оз.Аслы-коль	52,87	52,6	38,I	-	2,7	0,5	I4,3	-	-	-
-"-	Сафакулевский р-н, д.Мартыновка, оз. Ямал-Сейган	56,I0	55,7	30,7	-	I8,4	3,I	3,5	-	-	-
-"-	Сафакулевский р-н, I5 км ЮЗ с.Сафакулево, оз.Идгильды	53,0	52,3	45,8	-	5,6	0,4	0,5	-	-	-
-"-	Сафакулевский р-н, с.Соколово, оз.Ямани-ган	50,60	50,I	34,3	-	9,6	2,9	3,2	-	-	-
-"-	Сафакулевский р-н, 3 км СЗ с.Соколово, оз.Букры	72,55	67,3	45,4	-	0,2	I,5	20,2	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол озерный (природный)	Сафакулевский р-н, д.Адкитарово, оз. Али-Куль	6I,I3	4I,7	37,0	-	3,I	I,7	-	-	-	-
-"-	Шучанский р-н, 3 км юз д.Яковлевка, оз.Б. Горькое	I20,30	II6,I	70,I	-	34,8	I0,0	I,2	-	-	-
-"-	Шучанский р-н, д.Яковлевка, оз. Улу-Кук-Тибис	6I,70	6I,3	42,3	-	I0,7	3,3	5,I	-	-	-
-"-	Кургамышский р-н, 3 км с.Перевалово, оз.Чашково	II6,0	II6,0	67,I	4,0	40,8	3,8	-	-	-	0,3
-"-	Куртамышский р-н, с.Новошкольное, оз.Б.Горькое	99,20	88,I	40,9	-	-	0,3	I,3	45,6	-	-
-"-	Куртамышский р-н, с.Мироново, оз. Горькое	60,00	58,9	4I,I	-	9,0	0,2	8,7	-	-	-
-"-	Куртамышский р-н, 3 км юз с.Белоногово, оз.Зеленково	I57,60	I54,7	II6,7	-	29,3	7,8	0,9	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол озерный (природный)	Куртамышский р-н, с.Белоногово, оз.Душное	I63,50	I39,2	I32,8	-	-	0,2	I,5	4,8	-	-
-"-	Куртамышский р-н, с.Мироновское, оз.Мироновское	I42,30	I4I,9	I04,5	-	27,8	-	9,6	-	-	-
-"-	Половинский р-н, с.Воздвиженка, оз.Гагарье	I44,0	I42,4	I35,2	-	I,3	2,4	3,5	-	-	-
-"-	Мишкинский р-н, д.Сосновка, оз. Горькое	I50,26	I50,0	I25,2	-	9,2	-	I5,6	-	-	-
-"-	Лебяжьевский р-н, I2 км СЗ ст.Лебяжье, оз.Актабан	I46,85	I33,6	72,8	-	50,I	6,9	3,8	-	-	-
-"-	Лебяжьевский р-н, д.Махова, оз.Светленько	I3I,40	I26,5	94,I	-	22,4	0,3	9,8	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол озерный (природный)	Лебяжьевский р-н, 5 км СВ д.Лаксары, оз.М.Горькое	62,30	60,5	42,7	-	I0,9	2,5	4,4	-	-	-
-"-	Лебяжьевский р-н, I5 км СВ пос.Лебяжье, оз.Калтык	92,I	9I,3	79,8	-	8,6	0,7	2,3	-	-	-
-"-	Лебяжьевский р-н, 6 км В. с.Лисье, оз.Соленое	88,5	82,9	43,4	0,I	38,9	0,6	-	-	-	-
-"-	Макушинский р-н, с.Покровка, оз.Филатово	I64,I3	I64,I	I3I,I	4,62	24,9	3,2	-	-	-	0,3I
-"-	Макушинский р-н, С.М.Корейное, оз.Горькое	I02,0	I0I,5	66,0	-	I9,8	0,2	I5,5	-	-	-
-"-	Макушинский р-н, 20 км З.г.Макушина, оз.Б.Горькое	92,I	92,I	55,0	I,6	35,I	0,36	-	-	-	0,I3

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол озерный (природный)	Макушинский р-н, I7 км ЮЗ г.Макушино, оз.Горькое	52,8	52,7	33,7	2,0	I5,5	0,I	-	-	-	I,5
-"-	Макушинский р-н, II км к Ю от с.Коновалое, соленый Невидим	I66,9	I63,4	I52,2	-	-	2,0	6,9	4,2	-	-
-"-	Макушинский р-н, 4 км В с.Умрежево, оз.Соленое	I36,0	I35,5	87,0	-	36,0	-	I2,5	-	-	-
-"-	Макушинский р-н, 7 км В с.Кезаркино, оз.Сазыкуль	52,20	5I,9	47,8	-	-	0,5	3,I	0,5	-	-
-"-	Петуховский р-н, II км СВ пос. Петухов, оз.Медвежье	I85,30	I84,7	I27,3	-	4I,4	3,I	I3,I	-	-	-
-"-	Петуховский р-н, с.Карасье, оз.Соленое	I30,90	I30,4	93,2	-	27,3	0,3	9,6	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
Рассол озерный (природный)	Петуховский р-н, с.Гренадеры, оз.Горькое	69,29	67,2	57,6	-	2,4	0,3	7,0	-	-	-
-"-	Петуховский р-н, с.Медвежье оз.Горькое	72,92	67,8	43,7	-	I9,I	2,2	2,8	-	-	-

П. ТВЕРДЫЕ ХЛОРИДЫ

Название и тип хлорида	Местоположение и название объекта	Физическое состояние хлорида	Годовой объем накопления хлорида, тыс.т/г.	Количество хлорида на объекте, тыс.т	Химический состав хлорида, %
I	2	3	4	5	6
I.	ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ Р-Н				
Гранулированная соль (отход производства)	Московская обл. Шелковский р-н, г. Шелково, п/о "Лакокраска"	Гранулы	3	-	$NaCl$ -6Р-72; Na_2SO_4 -IР-25
-"-	Рязанская обл. г. Скопин скопинский гидрометаллургический завод	Гранулы	3	5	$NaCl$ -93; $CaCl_2$ -5, $CaSO_4$ -2
2.	УРАЛЬСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ Р-Н				
Соль сильвинитовых отвалов (отход переработки сильвинитовой руды)	Пермская обл., г. Березники, калийные заводы "Уралкалия"	Зернисто-глыбово-монолитный материал в отвалах	I3000	200000	$NaCl$ -90-94; KCl -2-4; Нерастворимый остат. 2-5

I	2	3	4	5	6
Соль сильвинитовых отвалов (отход переработки сильвинитовой руды)	Пермская обл.,г.Соликамск, калийные заводы "Уралкалия"	зернисто-глыбово-монолитный материал в отвалах	5500	I00000	$NaCl$ 88-92, KCl -2-5, Нераств. остат. 5-8
Соль (отход соледобычи и переработки)	Оренубргская обл., г.Соль-Илецк, солерудник	зернисто-глыбовый материал	I	-	$NaCl$ -98-99,
Хлористый натрий (отход производства)	Челябинская обл., г.Верхний Уфалей, никелевый комбинат	мелко-зернистый материал	3	-	$NaCl$ -65-70; $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ -20-25;
	3. ПОВОЛЖСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ Р-Н				
Твердый хлорид натрия (отход производства)	Татарская АССР, г.Менделеевск, химический з-д им. Л.Я.Карпова	зернистый	2	-	$NaCl$-90-95,

Приложение 2

ПРИМЕР РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕСТНЫХ ЖИДКИХ ХЛОРИДОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ЗИМНЕЙ СКОЛЬЗКОСТЬЮ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ [1]

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Экономический эффект складывается из уменьшения затрат на приобретение и доставку местных жидких хлоридов. Технико-производственный эффект от применяемых в настоящее время противогололедных материалов и от местных жидких хлоридов принимается один и тот же, поэтому народнохозяйственные потери от дорожных происшествий и снижения скорости автомобилей, а также других факторов в настоящем примере не учитываются.

В качестве эталона приняты: I) наиболее широко применяемая пёско-соляная смесь, состоящая в соответствии с указаниями действующей инструкции ВСН 20-74 из 10% хлористого натрия (соли сильвинитовых отвалов) и 90% песка из карьеров; 2) соль сильвинитовых отвалов, привозимая по железной дороге с Урала и из Белоруссии и являющаяся самым дешевым хлоридом, который употребляется при химическом способе борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах Минавтодора РСФСР.

Расчет произведен на 100 км дорог (шириной 7 м) при 80 случаях распределения материалов за зиму при следующих величинах норм расхода: песчано-соляной смеси - 250 г/м^2; соли сильвинитовых отвалов - 50 г/м^2; местных жидких хлоридов - 200 г/м^2 (инструкция ВСН 20-74, с.7). Стоимость I т материала принята (в примере) соответственно: 3,5; I3,0; 0,5 руб.

I) В составлении примера расчета экономической эффективности оказана консультативная помощь зав.сектором отдела экономических исследований Гипродорнии В.Г.Нестеренко.

Пример расчета экономической эффективности составлен в соответствии с рекомендациями, приведенными в методических указаниях по определению экономической эффективности внедрения новой техники в дорожном строительстве (Москва, 1974) и утвержденных Минавтодором РСФСР, а также в соответствии с положениями "Отраслевых методических указаний по определению экономической эффективности использования в дорожном строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений" (Москва, 1978), утвержденными для практического применения как официальный документ Министерством автомобильных дорог РСФСР.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРА КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ

Количество распределителей, необходимых для распределения противогололедных материалов определяется по формуле, указанной в инструкции ВСН 20-74 (с.27). При определении количества распределителей по этой формуле для данного примера расчета принимается:

директивное время	- 4 ч;
емкость кузова машины	- 2,5 м^3;
емкость цистерны	- 6 м^3;
плотность песко-соляной смеси	- I,4 т/м^3;
плотность соли сильвинитовых отвалов	- I,2 т/м^3;
плотность рассола	- I,I т/м^3;
время погрузки машины	- 0,I ч;
расстояние между складами	- 25 км;
скорость машины при распределении материалов	- 20 км/ч;
транспортная скорость машины	- 40 км/ч.

Подсчет стоимости капвложений на I00 км дорог в год приведен в табл. I.

Таблица I

Наименование затрат	Стоимость, руб.за единицу	Песчано-соляная смесь		Соль сильвинитовых отвалов		Местный рассол	
		к-во шт.	кап. влож., руб.	к-во шт.	кап. вложения, руб.	к-во шт.	кап. вложения, руб.
I	2	3	4	5	6	7	8
Пескоразбрасыватель	5800	6	34800	-	-	-	-
Солераспределитель	5800	-	-	2	II600	-	-
Рассолораспределитель	5800	-	-	-	-	3	I7400
Склад для песчано-соляной смеси	4900	4	I9600	-	-	-	-
Склад для соли сильвинитовых отвалов	4900	-	-	4	I9600	-	-
Рассолохранилище	4900	-	-	-	-	4	I9600
Итого капитальные вложения	-	-	54400	-	3I200	-	37000

3. СЕБЕСТОИМОСТЬ РАБОТ

Себестоимость работ по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах складывается из следующих статей затрат: материалы; основная зарплата рабочих; эксплуатация распределительных машин; накладные расходы. В расчет не принимаются затраты на погрузку материалов, стоимость погрузочных средств, время работы распределителей в связи с тем, что эти затраты в сравниваемых вариантах аналогичны.

Расчет стоимости противогололедных материалов и распределителей на I00 км дорог при 80 случаях распределения материалов за зиму приводится в табл. 2.

Таблица 2

Наименование показателей	Единица измерения	Песчано-солянаи смесь	Соль силыи-нитовых отвалов	Местный рассол
I. Расчет стоимости материалов				
Норма расхода материала	г/м^2	250	50	200
Количество материалов на 100 км при 80 случаях распределений за зиму	т	14000	2800	11200
Стоимость 1 т материала	руб.	3,5	13,0	0,5
Стоимость материалов	руб.	49000	36400	5600
Стоимость материалов с учетом капитальных затрат на сооружение складов (строка 4 таблицы 2+ стоимость 4-х складов: 15 лет эксплуатации)	руб.	50300	37700	6900
Общая стоимость материалов с учетом заготовительно-складских расходов (строка 5 табл.2 х х 1,021)	руб.	51356	38482	7045
2. Расчет стоимости машин				
Число случаев распределения материалов	раз.	80	80	80
Время каждого распределения (директивное время)	ч	4	4	4
Количество распределителей	шт.	6	2	3
Стоимость работы машино-ч распределителя	руб.	2,1	2,8	2,5
Общая стоимость работы распределителя	руб.	2752	1792	2400

Расчет себестоимости работ при борьбе с зимней скользкостью дается в табл. 3.

Таблица 3

Показатели	Ед. изм.	Песчано-соляная смесь		Соль сильвинитовых отвалов		Местный рассол		Обоснование
		к-во	сумма, руб.	к-во	сумма, руб.	к-во	сумма, руб.	
Материалы	т.	14000	51356	2800	38482	11200	7045	табл.2
Основная зарплата рабочих	руб.	-	400	-	400	-	400	Приложен. 2 инструкции ВСН 20-74 стр.26
Эксплуатация распределителей	руб.	2752	-	1792	-	2400		табл.2
Итого прямых затрат	руб.	-	54508	-	40674	-	9845	
Накладные расходы - 14,3% от прямых затрат	руб.	-	7795	-	5816	-	1407	
Итого себестоимость	руб.	-	62303	-	46490	-	11252	

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Годовой экономический эффект от внедрения местных жидких хлоридов (рассолов) рассчитывают по формуле:

$$Э = (C_1 - C_2) + E_н (K_1 - K_2),$$

где $Э$ - годовой экономический эффект в рублях на 100 км дорог при 20 случаев распределения противогололедных материалов за зиму;

C_1 - себестоимость работ до внедрения;
C_2 - себестоимость работ после внедрения;
K_1 - удельные капитальные затраты до внедрения;
K_2 - удельные капитальные затраты после внедрения;
$E_н$ - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, (0,15)

Таблица 4

Сводные данные для расчета экономической эффективности

Показатели	Единица измерения	Песчано-соляная смесь	Соль сильвинитовых отвалов	Местный рассол
Себестоимость работ	руб.	62303	46490	11252
Капитальные вложения	руб.	54400	31200	37000

Годовой экономический эффект от применения местных рассолов на 100 км составляет:

1) по сравнению с песчано-соляной смесью

Э = (62303-11252)+0,15(54400-37000)=53661 руб. или 537 руб. на 1 км дороги

2) по сравнению с солью сильвинитовых отвалов

Э =(46490-11252)+0,15(37000-31200)=34368 руб. или 344 руб. на 1 км дороги.

Оглавление

Стр.

I. Общие положения..... 3
2. Характеристика жидких хлоридов..... 4
3. Ресурсы местных хлоридов Центрального, Уральского и Поволжского экономических районов..... II
4. Особенности использования жидких хлоридов..... I4
5. Условия использования..... I6
6. Величины норм распределения..... I9
7. Технология работ..... 2I
8. Организация работ..... 23
9. Основные мероприятия по технике безопасности..... 26

Приложения: I. Каталог местных хлоридов Центрального, Уральского и Поволжского экономических районов..... 27

2. Пример расчета экономического эффекта от применения местных жидких хлоридов для борьбы с зимней скользкостью на автомобильных дорогах..... 67

РУКОВОДСТВО
по использованию ресурсов местных противогололедных химических материалов в Центральном, Уральском и Поволжском экономических районах

Ответственный за выпуск Л.М.Рудаков
Редакторы И.А.Лященко, Е.А.Середа

Л-69778 от 19.II.81 г. Формат 60х84 1/16. Печать плоская.
Уч.-изд.л. 4,1. Печ.л. 4,8. Тираж 300. Изд.№ 2792. Зак.222

Ротапринт ЦБНТИ Минавтодора РСФСР: Москва, Зеленодольская, 3

gost.e-ecolog.ru