МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО УСТРОЙСТВУ И СОДЕРЖАНИЮ ЗИМНИХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА СНЕГОВОМ И ЛЕДЯНОМ ПОКРОВЕ В УСЛОВИЯХ СТРОИТЕЛЬСТВА БАМ

Москва 1975

gost.e-ecolog.ru

Министерство транспортного строительства СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
(СОЮЗДОРНИИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО УСТРОЙСТВУ И СОДЕРЖАНИЮ ЗИМНИХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА СНЕГОВОМ И ЛЕДЯНОМ ПОКРОВЕ В УСЛОВИЯХ СТРОИТЕЛЬСТВА БАМ

Одобрены Главным Техническим управлением Минтрансстроя

Москва 1975

УДК 625.7.08+625.76(571.5)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ И СОДЕРЖАНИЮ ЗИМНИХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА СНЕГОВОМ И ЛЕДЯНОМ ПОКРОВЕ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СТРОИТЕЛЬСТВА БАМ. М., Союздорнии, 1975.

Приведены рекомендации по назначению технических норм и транспортно-эксплуатационных показателей сухопутных и ледовых автозимников, а также особенности трассирования зимних дорог с учетом местных природных условий.

Даны конструкции обычных автозимников и автозимников с продленными сроками эксплуатации, определены условия рационального их применения, изложена методика определения несущей способности ледовых автозимников и автозимников на болотах и марях.

Содержатся рекомендации по организации и технологии строительства и содержания автозимников, а также указания по организации дорожной и автотранспортной служб на зимних автомобильных дорогах.

Рис. 13, табл. 13.

© СОЮЗДОРНИИ 1975 г.

Предисловие

"Методические рекомендации по устройству и содержанию зимних автомобильных дорог на снеговом и ледяном покрове в условиях строительства БАМ" разработаны Омским филиалом Союздорнии по заданию Министерства транспортного строительства на основе изучения условий дорожного строительства по материалам проектных организаций и наблюдений Института географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР в рассматриваемом регионе, а также на основе исследований Омского филиала Союздорнии, выполненных в последние годы, по проектированию и строительству автозимников в районах Крайнего Севера и Северо-Востока СССР в развитие "Технических указаний по строительству и содержанию зимних автомобильных дорог на снежном и ледяном покрове в условиях Сибири и Северо-Востока СССР" ВСН 137-68.

Учитывая обширность территории, разнообразие и недостаточную изученность природных условий региона, отдельные положения "Методических рекомендаций" необходимо корректировать на местах в соответствии с природно-климатическими особенностями отдельных районов.

Настоящие "Методические рекомендации" предназначены для руководства при проектировании, строительстве и содержании зимних автомобильных дорог в период устойчивых отрицательных температур воздуха, автозимников с продленными сроками эксплуатации и временных подъездных дорог.

"Методические рекомендации" подготовили кандидаты технических наук Н.Ф.Савко (составитель), Н.М.Тупицын и инж. Н.К.Ланецкий.

Замечания и предложения по настоящим "Методи -

ческим рекомендациям" просьба направлять по адресу: 143900, Московская обл., Балашиха 6, Союздорнии или 644080, Омск, проспект Мира, 3, Омский филиал Союздорнии.

1. Общие положения

1.1. Для ликвидации транспортной недоступности в условиях строительства Байкало-Амурской магистрали (БАМ) следует широко использовать зимние автомобильные дороги (автозимники) с полотном и дорожной одеждой из снега, льда и мерзлого грунта.

В зависимости от народнохозяйственного значения и характера грузоперевозок автозимники подразделяют:

а) на усовершенствованные регулярные, возобновляемые каждую зиму в течение ряда лет, для связи опорных пунктов (например БАМа), с железнодорожными станциями и портами;

б) временные автозимники и временные автомобильные дороги, соединяющие отдельные предприятия или группы предприятий между собой и железнодорожными станциями и предназначенные для обслуживания технологических перевозок;

в) землевозные, устраиваемые для доставки грунта из карьеров.

1.2. Для обеспечения безопасного, бесперебойного и удобного движения автомобилей автозимники большого протяжения и важного хозяйственного значения необходимо прокладывать на основе тщательно обоснованных проектных решений и обустраивать зданиями, гаражами, заправочными станциями, ремонтными мастерскими и складскими помещениями, а также бесперебойно действующими линиями радио- или телефонной связи.

1.3. При обосновании проектных решений необходимо учитывать, что автозимники должны отвечать следующим требованиям:

а) сооружаться быстрыми темпами с максимальным использованием средств механизации;

б) выдерживать большие нагрузки и обеспечивать необходимую пропускную способность всех видов транспортных средств (колесные, гусеничные, санные поезда);

в) быть устойчивыми и прочными в течение требуемого времени эксплуатации.

При строительстве автозимников необходимо максимально использовать местные строительные материалы.

1.4. При проектировании, строительстве и эксплуатации автозимников в рассматриваемом регионе необходимо учитывать следующие его природно-климатические особенности:

а) длительный (до 7-8 месяцев) холодный период с низкими температурами воздуха, что позволяет создавать прочные и устойчивые конструкции автозимников со сроками эксплуатации до 6-7 месяцев, а при выполнении специальных мероприятий по продлению сроков службы - практически круглогодичную эксплуатацию;

б) сложный рельеф местности с наличием обширных межгорных котловин и долин с множеством заболоченных понижений и озер; эти защищенные горными хребтами участки местности характеризуются небольшим количеством зимних осадков, малой (до 20-30 см) толщиной снегового покрова, преобладанием затишья, малой глубиной сезонного оттаивания (до 0,5-1,0 м), что благоприятно для проложения автозимников;

в) большое распространение наледей, особенно речных и ключевых, которые формируются на всех реках, кроме тех, где наблюдается водопоглощение поверхностных вод карстовыми полостями; длина наледных участков речных долин местами достигает 100-150км, а мощность наледей - до 8-10 м, что не позволяет в большинстве случаев использовать ледяной покров рек для прокладки автозимников;

г) исключительно высокая лавинная опасность большинства хребтов, возможность горных обвалов и структурных селей, морозобойное растрескивание почвы и развитие термокарстовых процессов, особенно на осоковых болотах и мокрых западинах с ивняково-ерниковыми зарослями и торфяно-глеевыми почвами.

1.5. При трассировании регулярных автозимников большого протяжения следует максимально использовать в качестве опорных существующие населенные пункты, в которых целесообразно размещать здания и сооружения дорожной и автотранспортной служб.

2. Проектирование автозимников

Основные технические нормы и транспортно-эксплуатационные показатели

2.1. Автозимники должны обеспечивать безопасное, бесперебойное и удобное движение автомобилей с заданными расчетными скоростями и нагрузками.

Расчетные скорости движения для проектирования элементов плана, продольного и поперечного профилей автозимников следует принимать по табл. 1.

Таблица 1

Основные расчетные скорости, км/час		Допускаемые расчетные скорости, км/час, для проектирования элементов плана, продольного и поперечного профилей на трудных участках	
для элементов плана и продольного профиля	для элементов поперечного профиля	пересеченной местности	горной местности
60	50	40	30

2.2. Основные параметры поперечного профиля усовершенствованных регулярных автозимников следует принимать по табл. 2. Когда ширина расчетного автомобиля (a) превышает 3,8 м, ширину полосы движения $b_п$ следует определять по формуле $b_п = a + 1{,}7$ м.

Таблица 2

Наименование параметров	Основные параметры поперечного профиля при ширине расчетного автомобиля, м			
	до 2,75	3,2	3,5	3,8
Число полос движения	2	2	2	2
Ширина полосы движения, м	4	4,5	5	5,5
Ширина проезжей части, м	8	9	10	11
Ширина обочин, м	2	2	2	2
Ширина полотна автозимника, м	12	13	14	15

На трудных участках горной местности ширину полос движения и ширину обочин допускается принимать на 0,5 м меньше нормативных, приведенных в табл.2,а ширину обочин на залесенных и открытых участках местности со слабой метелевой деятельностью допускается уменьшать до 1 м.

Ширину обочин на участках автозимников, где тракторный путь совмещается с основной дорогой, следует принимать не менее 4 м.

2.3. В условиях пересеченной и горной местности при годовых грузооборотах менее 50 тыс.т допускается проектировать автозимники с одной полосой движения шириной не менее 4,5 м. При этом необходимо предусматривать разъездные площадки длиной не менее 50 и шириной не менее 8 м. Площадки устраивают в горной местности в пределах видимости, а в пересеченной местности – через 400–500 м.

2.4. План и продольный профиль автозимников проектируют из условия наименьшего ограничения скоростей, обеспечения безопасности движения и наилучшей защиты дороги от снежных заносов.

Во всех случаях, когда по условиям местности представляется технически возможным и экономически целесообразным, в проектах следует принимать:

продольные уклоны не более 40‰;

радиусы кривых в плане не менее 250 м;

расстояние видимости поверхности дороги не менее 150 м;

радиусы вертикальных выпуклых кривых не менее 5000 м и вертикальных вогнутых кривых не менее 2000м.

2.5. При радиусах кривых в плане менее 350 м необходимо предусматривать уширение проезжей части с внутренней стороны за счет обочин, при этом их ширина должна быть не менее 1 м.

Величины полного уширения двухполосной проезжей части дорог на закруглениях следует принимать по табл. 3, для однополосных дорог эти величины надлежит уменьшать в два раза.

В горной местности, в виде исключения, допускается размещать уширения проезжей части частично с внешней стороны закругления.

Целесообразность применения кривых с уширениями проезжей части более чем на 2–3 м следует обосновывать в проекте сопоставлением с вариантами увеличения радиусов кривых в плане, при которых не требуется устройства таких уширений.

Устройство виражей и поперечных уклонов проезжей части на автозимниках не предусматривают.

2.6. Если по условиям местности не представляется возможным выполнить требования п.2.4 или выполнение их вызывает увеличение объемов работ и стоимости строительства дороги, то при проектировании допускается необходимое снижение норм на основе тех-

нико-экономического сопоставления вариантов по стоимости строительства, затратам на ремонт и содержание дорог, себестоимости перевозок, степени безопасности движения и изменениям производственных условий хозяйств, обслуживаемых дорогой. Предельные допустимые нормы надлежит принимать по табл. 4, исходя из расчетных скоростей движения (см.табл.1).

Таблица 3

Радиус кривых в плане, м	Величина уширений, м, для автомобилей и автопоездов с ℓ x) м, до						
	автомобиль $\ell \leq 7$ м, и автопоезд $\ell \leq 11$ м	13	15	18	20	23	25
300-350	0,6	0,8	0,9	1,1	1,5	1,6	2,1
200-250	0,8	1,0	1,1	1,5	2,0	2,2	2,8
125-150	0,9	1,4	1,5	2,2	2,7	3,0	–
100- 90	1,1	1,8	2,0	3,0	3,5	–	–
80	1,2	2,0	2,3	3,5	–	–	–
70	1,3	2,2	2,5	–	–	–	–
60	1,4	2,8	3,0	–	–	–	–
50	1,5	3,0	3,5	–	–	–	–
40	1,8	3,5	–	–	–	–	–
30	2,2	–	–	–	–	–	–

x) ℓ – расстояние от переднего бампера до задней оси автомобиля, полуприцепа или прицепа.

2.7. При определении наибольших продольных уклонов на автозимниках, рассчитанных на движение автопоездов, следует учитывать указания табл. 5.

2.8. При совпадении наибольших продольных уклонов с кривыми радиусом 50 м и менее необходимо

предусматривать следующее снижение продольных уклонов против норм, указанных в табл. 5:

Радиус кривой, м	Снижение продольного уклона, ‰
50	10
45	15
40	20
35	25
30	30

Таблица 4

Расчетная скорость, км/час	Наибольший продольный уклон, ‰	Расчетное расстояние видимости, м		Наименьшие радиусы кривых, м			
		поверхности дороги	встречного автомобиля	в плане	в продольном профиле		
					выпуклых	вогнутых	
						основные	в исключительных случаях
60	50	100	200	125	2500	1500	600
50	60	85	170	100	1500	1200	400
40	80	75	150	60	1000	1000	300
30	90	60	120	30	600	600	200

Таблица 5

Колесная формула транспортных средств	Наибольшие продольные уклоны, ‰
4x2, 4x4, 6x4, 6x6, 8x6	80
8x4	60
6x2	40
8x2	30

2.9. Расчетные расстояния видимости и радиусы кривых в продольном профиле автозимников, проектируемых под движение автомобилей особо большой грузоподъемности, водитель которых расположен высоко над уровнем проезжей части, следует принимать по табл. 6.

Таблица 6

Расчетная скорость, км/час	Расчетное расстояние видимости, м		Наименьшие радиусы выпуклых кривых в продольном профиле, м, при высоте глаз водителя над уровнем поверхности дороги, м		
	поверхности дороги	встречного автомобиля	2,0	2,5	3,0
60	150	300	4000	3000	2500
50	125	250	2500	2000	1500
40	100	200	1200	1000	800
30	75	150	600	500	400

2.10. На автозимниках в горной местности при затяжных продольных уклонах более 60‰ через каждые 2-3 км следует предусматривать места для остановки автомобилей в виде участков с уменьшенными продольными уклонами (20‰ и менее) или горизонтальных площадок длиной не менее 50 м.

2.11. Расстояние между вершинами переломов продольного профиля должно обеспечивать размещение вертикальных кривых. В равнинной и пересеченной местности это расстояние должно составлять не менее 100 м, а в горной местности - не менее 50 м.

2.12. На подходах к мостам и ледяным переправам длиной более 6 м на расстояние не менее 20 м в обе стороны от них назначают такие же элементы плана (прямая или кривая), как и на самом мосту или переправе.

Продольные уклоны на малых и средних мостах не должны превышать норм, приведенных в табл. 4,5.

2.13. Ширину просеки определяют расчетом в зависимости от поперечного и продольного профилей полотна автозимника. Чтобы обеспечить видимость на кривых, ширину просеки увеличивают с внутренней стороны кривой по расчету.

2.14. Автозимники проектируют в две стадии. На первой стадии составляют технико-экономическое обоснование, на второй – рабочие чертежи.

При технико-экономическом обосновании выявляют структуру грузов и пункты их концентрации, целесообразное направление трассы, устанавливают основные технические нормативы, расчетный тип подвижного состава и конструкцию автозимника.

После утверждения технико-экономического обоснования выполняют технические изыскания (по возможности с широким использованием аэрофотосъемки) и составляют рабочие чертежи (см. приложение).

Особенности трассирования автозимников

2.15. Трассу автозимника следует проектировать как плавную линию в пространстве с увязкой элементов плана, продольного и поперечного профилей между собой и с прилегающей местностью, с оценкой их влияния на условия движения.

2.16. Предварительно необходимо провести аэрофотосъемку местности в направлении проложения трассы, оконтурить участки со сложными мерзлотно-грунтовыми условиями и опасные в отношении развития селей, лавин, наледей, обвалов, солифлюкции, термокарста и т.д. и проложить трассу на карте в обход опасных участков.

2.17. При трассировании автозимников необходимо учитывать следующие положения:

а) прокладка автозимника по пересеченной местности требует выполнения значительных объемов земляных работ;

б) трассирование в лесистой местности связано с рубкой просеки и корчевкой пней, при этом повышается стоимость строительства, но уменьшаются до минимума затраты на зимнее содержание и борьбу со снежными заносами ;

в) трассирование автозимника по открытой равнинной местности, болотам и марям, ледяному покрову рек и озер возможно длинными прямыми участками с незначительными продольными уклонами при малом объеме земляных работ, однако в этом случае надо принимать меры против снежных заносов;

г) трассирование автозимника по косогорам наименее выгодно, так как связано с увеличением объема земляных работ, количества углов поворота и пересечений тальвегов, с возможностью оползней и снежных заносов.

Целесообразный вариант трассирования в каждом конкретном случае выбирают на основе технико-экономического расчета. В рассматриваемом регионе, характеризующемся в целом сравнительно слабой метелевой деятельностью, автозимники целесообразно прокладывать по долинам и поймам рек в пределах межгорных котловин, а также по ледяному покрову попутных рек с медленным течением воды и отсутствием перекатов.

2.18. Автозимники на снегозаносимых участках следует трассировать в каждом конкретном случае на основе анализа материалов изысканий с учетом рельефа местности, направления господствующих ветров и их скорости, мощности снегового покрова и объемов переносимого при метелях снега.

Наиболее благоприятными, с точки зрения снегонезаносимости, являются залесенные участки местности, где отсутствует перенос в приземном слое, а также

сильнопересеченная местность, естественная шероховатость рельефа которой препятствует образованию снегопереносов.

Наиболее снегозаносимыми являются подветренные стороны обширных снегосборных бассейнов (ровные поля или безлесные склоны возвышенности), участки местности, имеющие локальные понижения (ложбины, котловины, овраги, ущелья), нижние части подветренных и наветренных склонов возвышенностей.

2.19. Трассу автозимников на снегозаносимых участках следует по возможности совмещать с направлением господствующих ветров или располагать под углом к ним не более 20°. Трасса автозимника должна обходить пониженные места (ложбины, котловины и т.д.) с подветренной стороны или пересекать их по кратчайшему расстоянию. На склонах и на перевалах автозимники прокладывают прямыми участками, не допуская углов поворота более 65°.

2.20. Расположение трассы автозимника на подветренных склонах косогоров не рекомендуется; отдается предпочтение водораздельным ходам и наветренным склонам косогоров.

2.21. В широких долинах трассу следует прокладывать не ближе 50 м от подошвы ближайшей возвышенности с наветренной стороны и не ближе 60 м с подветренной стороны.

2.22. Участки местности, в пределах которых наблюдается развитие наледей или прогнозом установлена потенциальная возможность их возникновения в процессе строительства и эксплуатации дороги, следует, как правило, обходить.

Участки развития крупных природных наледей представляют собой аномалии в общей картине ландшафтных условий и хорошо прослеживаются по аэрофотоснимкам и непосредственно на местности. Обычно наледные поляны представляют собой расширенные участки днищ речных долин, характеризующихся плоским или

западинно-бугристым рельефом, отсутствием поймы и речных террас. Древесная растительность, типичная для долин, отсутствует , преобладают заросли низкорослого кустарника. Часто наледные поляны вообще лишены растительности и представляют собой россыпи остроугольных камней или галечника. В пределах наледной поляны русло реки обычно расчленяется на ряд меандрирующих и быстро меняющих направление проток, которые интенсивно разрушают наледное поле из песчано-гравийно-галечниковых материалов. Наледные источники фиксируются массивами елового леса или зарослями чозении, тополя, ивы с примесью хвойных пород.

В рассматриваемом регионе наледи образуются, как правило, на высоте 700-800 м над уровнем моря. Наибольшая интенсивность наледеобразования проявляется в поясе высот 1200-1300 м.

2.23. Появление наледей в результате строительства автозимников следует ожидать:

а) при пересечении практически всех водотоков в горной местности;

б) на участках водотоков с перекатами, порогами, островами, конусами выносов, распластанными галечниковыми руслами; на устьевых участках рек и их притоков;

в) на участках размещения дорог в пределах косогоров, имеющих выходы или неглубокое залегание грунтовых вод;

г) на склонах северной экспозиции;

д) на любых участках местности при наличии грунтового потока, движущегося в замкнутом контуре по водоупорному слою.

2.24. Водотоки следует пересекать в местах наиболее концентрированного их протекания, принимая дополнительные меры по утеплению водотока.

В случае обхода наледного участка трассу дороги

следует размещать выше места выхода наледных источников или ниже наледного поля на расстоянии 15–20 м от его границ.

2.25. Место расположения ледяной переправы определяют с учетом:

а) возможности пересечения автозимников водотока по кратчайшему пути;

б) устройства подходов к переправе с минимальным объемом земляных работ;

в) обеспечения устойчивости берегов реки против размыва;

г) хорошего сопряжения льда с берегом (лед лежит на воде, а не на береговых камнях и не имеет под собой воздушной прослойки);

д) равномерности толщины льда по всей переправе;

е) отсутствия теплых течений, ослабляющих лед, а также полыней, пропарин и торосов;

ж) возможности устройства дублирующей переправы на близком расстоянии от основной.

2.26. При проложении трассы автозимника в гольцовых, резко расчлененных горных зонах с повышенными снегозапасами и интенсивной метелевой деятельностью необходимо учитывать возможность образования лавин. Наиболее лавиноопасными являются узкие глубоко врезанные долины рек, подветренные склоны хребтов, наветренные и подветренные северные склоны.

При выборе строительных площадок и трасс дорог следует также учитывать возможность горных обвалов и структурных селей, очаги развития которых, как правило, совпадают с границами лавиноопасных зон.

Не допускается строительство в пределах лавинных и селевых конусов выноса.

Конструкции автозимников

2.27. Техническое состояние автозимника во мно-

гом зависит от правильного выбора конструкции с учетом местных природных условий и требований, предъявляемых к автозимнику в отношении прочности, устойчивости и безопасности движения. На выбор конструкции автозимника влияют рельеф местности, вид подстилающего основания, состояние грунтов и характер метелевой деятельности в районе строительства.

2.28. В условиях строительства БАМ автозимники проектируют в соответствии с типовыми поперечными профилями, приведенными на рис. 1-4.

Конструкции сухопутных автозимников (см.рис.1) назначают на участках с прочными грунтовыми основаниями (скальный, щебенистый грунт). Для выравнивания поверхности основания предусматривают устройство слоя из песка или гравия.

Конструкцию типа 1 следует предусматривать в залесенной местности в корытообразном поперечном профиле методом постепенного наращивания снежного полотна по мере выпадания снега в течение зимы.

В открытой местности корытообразный поперечный профиль автозимника подвержен снежным заносам. При объемах снегопереноса до 150-200 $м^3$/м автозимники с поперечным профилем типа II в сочетании с траншейным снегопаханием в придорожной полосе или с другими мерами снегозащиты почти полностью предотвращают опасность снегозаносов дороги.

На косогорных участках автозимники проектируют в соответствии с поперечными профилями типа III и 1У. При этом поперечный профиль типа 1У следует предусматривать на участках возможного выхода грунтовых вод на поверхность.

2.29. При проложении трассы по заболоченным поймам и долинам рек конструкции автозимников назначают в соответствии с поперечными профилями, приведенными на рис. 2.

Поперечный профиль типа У назначают на участках, где отсутствует в основании подземный лед. При этом

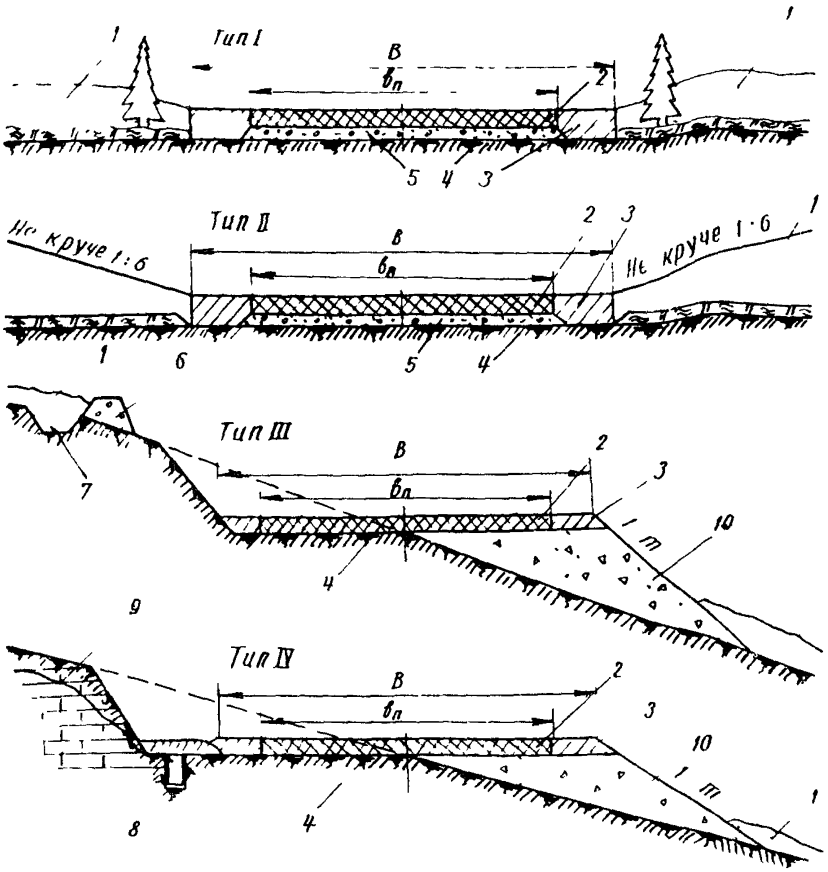


Рис.1. Поперечные профили автозимников на прочных грунтовых основаниях:

1-снеговой покров; 2-тщательно укатанный снег на проезжей части; 3-уплотненный снег на обочинах; 4-спланированное основание; 5-выравнивающий слой из песка или гравия; 6-нагорный валик; 7-нагорная канава; 8-утепленный лоток для отвода грунтовых вод; 9-направление движения грунтового потока; 10-грунтовая насыпь на косогоре

целесообразно предусматривать в проектах удаление мохорастительного покрова, заполнение корыта дороги водой с последующим ее замораживанием для создания ровного и прочного основания.

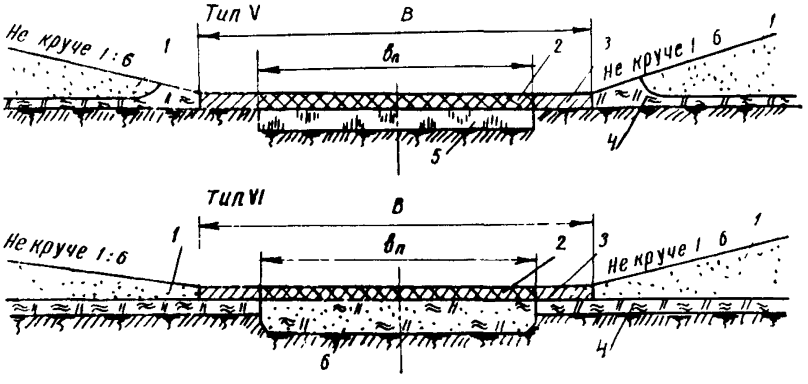


Рис.2. Поперечные профили автозимников, прокладываемых по заболоченным поймам и долинам рек:
1-снеговой покров; 2-тщательно укатанный снег на проезжей части; 3-уплотненный снег на обочинах; 4-естественный мохорастительный покров; 5-лед; 6-перемешанный с мохорастительным покровом грунт, тщательно спланированный гладилками

Во избежание развития термокарстовых и термоэрозионных процессов, когда в основании близко от поверхности залегает подземный лед, мохорастительный покров и кочки не удаляют, а тщательно рыхлят и перемешивают с грунтом на полосе проезжей части, планируют и уплотняют гладилками (тип У1).

2.30. На марях, бугристых вечномерзлых торфяниках и других подобных участках автозимники проектируют с поперечным профилем типа УII (см.рис.3). Для получения ровного основания предусматривают срезку ко-

чек и устройство слоя из песка или гравия с поливкой его водой.

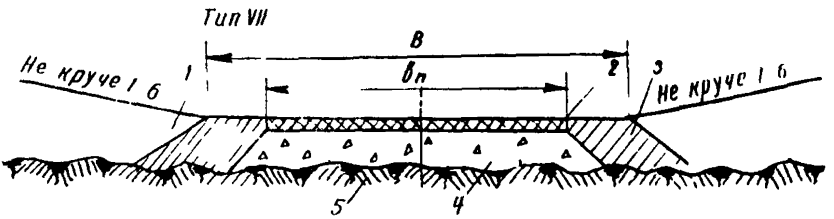


Рис.3. Поперечный профиль автозимника на марях и бугристых вечномерзлых торфяниках:
1-снеговой покров; 2-тщательно укатанный снег на проезжей части, 3-уплотненный снег на обочинах, 4-выравнивающий слой не менее 15-20см из песка или гравия, 5-грубо спланированное грунтовое основание

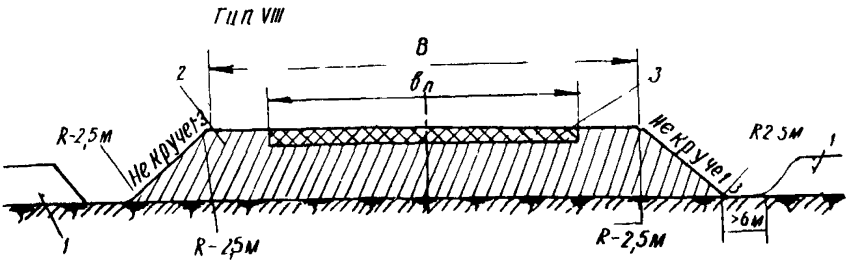


Рис.4. Поперечный профиль автозимника в насыпи из снега
1-снеговой покров; 2-насыпь из уплотненного снега; 3-оледененный слой снега на проезжей части или настил из тонкомерной древесины, веток, сучьев и т.п.

2.31. При пересечении оврагов, участков с резким переломом профиля, а также на отдельных сильнозаносимых участках местности (см.рис.4) рекомендуется устраивать снежные насыпи в обтекаемом профиле (тип УШ). Для повышения прочности насыпи устраивают снежно-ледяную одежду или настил из тонкомерной древесины, веток, сучьев и т.п. Плотность снега в теле насыпи должна быть не менее 0,5 г/см^3 в нижних слоях и 0,55 г/см^3 в верхних.

2.32. Конструкции ледовых автозимников и ледяных переправ назначают в соответствии с поперечными профилями на рис. 5-8.

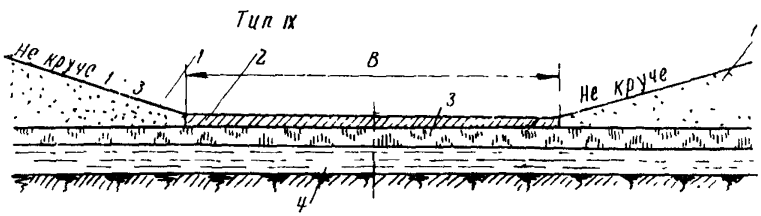


Рис.5. Поперечный профиль автозимника на ледяном покрове рек и озер:
1-снеговой покров; 2-уплотненный слой снега на полотне; 3-ледяной покров; 4-вода

На ледяных переправах для более раннего начала эксплуатации сухопутного зимника и обеспечения возможности использования слабого ледяного покрова, как правило, предусматривают усиление льда (типы Х-Х1У).

2.33. Способ усиления ледяной переправы выбирают в каждом конкретном случае в зависимости от климатических условий периода строительства, толщины и состояния ледяного покрова, режима реки, наличия ма-

териалов и механизмов, интенсивности и вида обращаю - щихся по автозимнику нагрузок.

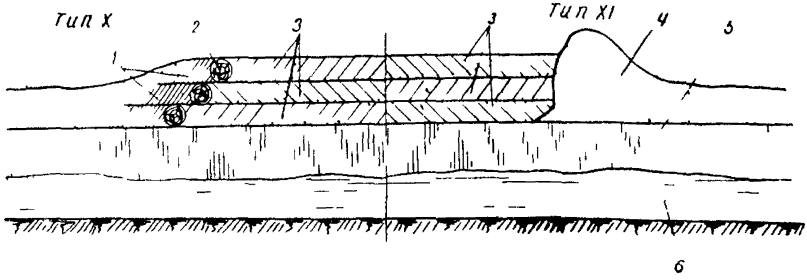


Рис.6. Поперечные профили автозимников на ледяном покрове (ледяные переправы) при усилении методом послойного намора - живания льда.
1-притрамбованный снег; 2-жерди; 3-намораживаемые слои; 4-валик из снега; 5-естественный ледяной покров; 6-вода

Усиление послойным намораживанием (типы X-X1) - наиболее дешевый и легко осуществимый способ.Он эффективен, и его рекомендуется применять на реках с медленным течением воды, при достаточно большой толщине естественного, прочного, однородного ледяного покрова, при наличии в период строительства устойчивых отрицательных температур воздуха (ниже $-10^{\circ}C$).

Для ускорения намораживания и повышения прочности переправы следует предусматривать вмораживание хвороста, мелких сучьев, веток, поперечного настила из жердей, отходов лесопиления и т.п. При этом образуется единая конструкция из слоя основного льда и слоя дополнительно намороженного армированного льда.

Усиление ледяной переправы деревянными настилами предусматривают при тяжелом интенсивном движении, на реках с быстрым течением и поздними срока -

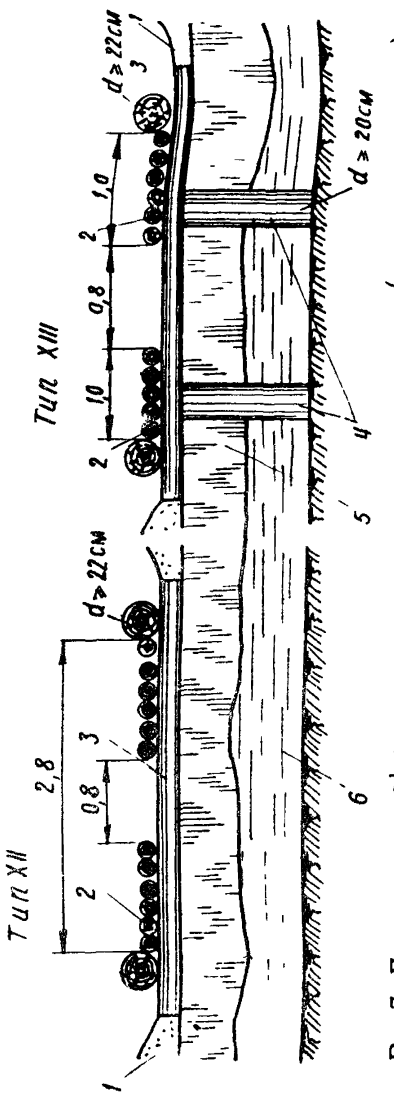


Рис.7. Поперечные профили автозимников на ледяном покрове (ледяные переправы) при устройстве деревянного настила:
1-снеговой покров; 2-колесопроводы; 3-поперечины ; 4-стойки; 5-естественный ледяной покров ; 6- вода

ми образования устойчивого и достаточно толстого льда, а также при слоистом ледяном покрове.

Ледяная переправа может быть усилена деревянным колейным настилом на поперечинах, укладываемых на лед (тип XII) или опирающихся на вмороженные в лед стойки (тип XIII), либо устроена в виде плавающей дерево-ледяной переправы (тип XIУ).

Конструкцию типа XIII предусматривают на неглубоких реках (до 4–5 м) при стабильном уровне воды в осенний период и образовании тонкого, слоистого и неоднородного ледяного покрова. При глубине реки более 4–5 м и резком колебании уровня воды следует предусматривать конструкцию типа XIУ.

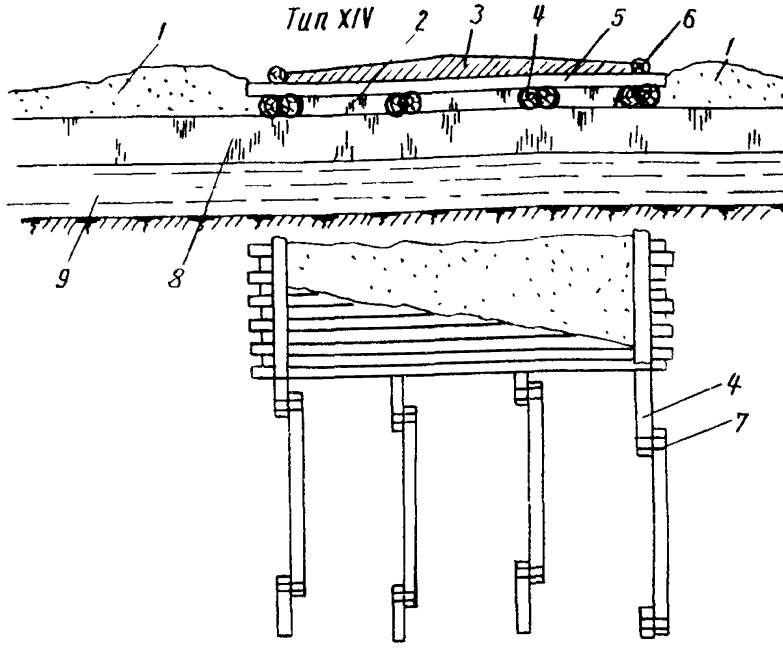


Рис.8. Конструкция "плавающей" дерево-ледяной переправы: 1-валик из снега; 2-намороженный слой льда; 3-грунтовая засыпка; 4-продольные лежни: d =20-22см; 5-сплошной сланевый настил из тонкомерной древесины d =12-16см; 6-колесоотбойные брусья d =22-24см; 7-проволочная скрутка d =8мм; 8-естественный ледяной покров; 9-вода

2.34. Сопряжения берега и ледяной переправы проектируют в соответствии с рис. 9. Простейший съезд с берега на лед (рис. 9,а) устраивают при наличии прочного льда, который лежит на воде и хорошо опирается на берег. В остальных случаях устраивают свайные съезды с берега на лед (рис. 9,б).

2.35. При проектировании автозимников небольшого протяжения, предназначенных для вывозки грунта из

карьеров и обеспечения хозяйственных нужд предприятий и строек, технически и экономически целесообразно предусматривать конструкции с продленными на весенне-летний период сроками эксплуатации (рис.10).

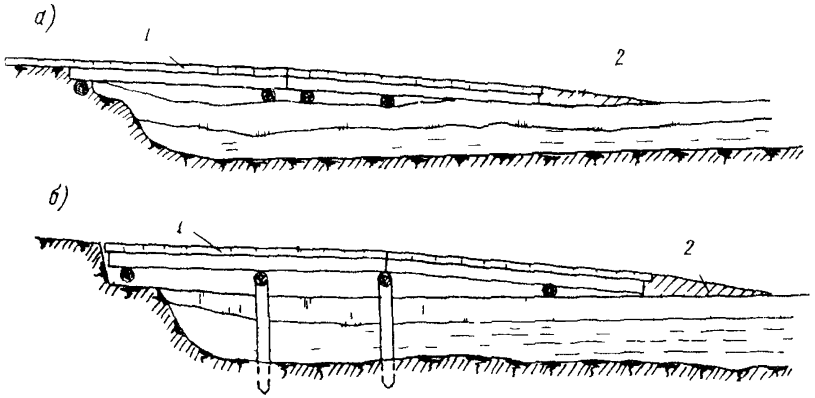


Рис.9. Конструкции сопряжения берега и ледяного покрова на переправах:

а) простейший съезд с берега на лед; б) свайный съезд с берега на лед; 1-настил; 2-лед с вмороженным хворостом

Конструкция временной дороги для эксплуатации в зимний период и в начале весенне-летнего периода (см.рис.10) при интенсивности движения до 75-100 авт/сутки (тип ХУ) состоит из мерзлого основания и теплоизолирующего полотна (смеси снега со мхом и растительным покровом). По условиям обеспечения водонепроницаемости, достаточной прочности и незначительной интенсивности таяния плотность этого полотна должна быть не менее 0,65 г/см^3 в верхних и не менее 0,55 г/см^3 в нижних слоях.

Для эксплуатации дороги в течение нескольких лет в условиях тяжелого и интенсивного движения следует предусматривать конструкции типа ХУ1 и ХУII. Конструкции типа ХУ1 применяют при наличии в районе строительства достаточного количества снега. Плот-

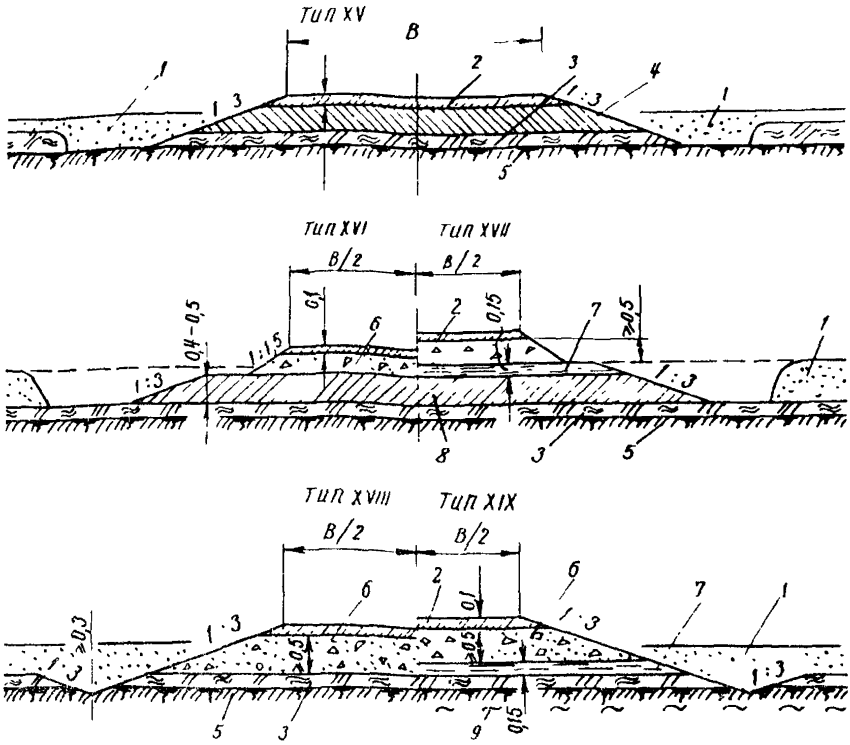


Рис.10. Поперечные профили автозимников с продленными сроками эксплуатации и временных дорог:
1-снеговой покров; 2-уплотненный слой снега на полотне дороги; 3-естественный мохорастительный покров; 4-полотно теплоизоляции из смеси снега со мхом; 5-мерзлое грунтовое основание ; 6-земляное полотно; 7-хворостяная выстилка или сплошной настил из тонкомерной древесины; 8-полотно из уплотненного снега ; 9-сильнольдистый грунт основания

ность снега в теплоизолирующем полотне должна быть не менее 0,6 г/см^3. Земляное полотно предназначено воспринимать нагрузки от проходящих транспортных средств; его отсыпают шириной не менее 10 м и высотой не менее 0,5 м с откосами 1:1,5 из крупнообломочных щебенистых грунтов.

Для снижения интенсивности таяния снежного полотна в теплый период и обеспечения равномерных осадок при оттаивании целесообразно предусматривать поверх теплоизолирующего полотна хворостяную выстилку толщиной 15–20 см (тип XУII).

При достаточном количестве снега земляное полотно может быть отсыпано непосредственно на мерзлое основание (тип XУIII и X1X). При этом следует полностью сохранить мохорастительный покров, а на участках с сильнольдистыми грунтами и подземным льдом дополнительно предусмотреть в основании земляного полотна хворостяную выстилку толщиной 15–20 см или сплошной настил из неделовой древесины (тип X1X).

По мере оттаивания грунтов основания следует предусматривать компенсацию осадки основания постепенной досыпкой грунта в насыпь.

Определение несущей способности ледовых автозимников и автозимников на болотах и марях

2.36. Перед началом эксплуатации ледовых автозимников и автозимников на болотах необходимо предварительно проверить грузоподъемность льда и промерзающего слоя болота.

Ориентировочно несущая способность ледяного покрова и промерзающего болота при пропуске единичных грузов может быть оценена по табл. 7 и 9.

2.37. Грузоподъемность ледовых автозимников при пропуске как единичных грузов, так и поездных нагрузок различных габаритов определяют по формуле

$$Q = \frac{(1-\mu)\mathcal{D}_н \sigma_и}{E_1 h_1 B(\alpha)}, \qquad (1)$$

где Q – допустимая нагрузка на лед (вес автомобиля, трактора), тс;

μ – коэффициент Пуассона льда, равный 0,34;

$\sigma_и$ – допустимое напряжение при изгибе льда, тс/м^2, равное для пресного льда 80тс/м^2, для соленого – 40 тс/м^2;

$$\mathcal{D}_н = \frac{(E_1 + 4E_{ср} + E_{ср})\, h^3}{72\,(1-\mu^2)};$$

$$h_1 = \frac{(E_2 + 2E_{ср})\, h}{E_1 + 4E_{ср} + E_2},$$

E_1, $E_{ср}$, E_2 – значения модулей упругости соответственно нижнего, среднего и верхнего слоев ледяного покрова, тс/м^2, которые определяют по формуле

$$E_i = 2 \cdot 10^5 \,(1+0{,}04)^t;$$

t – температура льда без учета знака минус, °С: при определении E_1 $t = 0$°С; при определении E_2 величину t принимают равной температуре воздуха ($t = t_в$); при определении $E_{ср}$ $t = 0{,}5\, t_в$;

h – толщина основного кристаллического слоя льда, м;

$B(\alpha)$ – коэффициент, определяемый по графику (рис.11) в зависимости от α;

Таблица 7

Допустимая нагрузка (полный вес автомобиля или трактора), тс	Толщина льда, см, при средней температуре воздуха за трое суток			Минимальная дистанция между машинами и расстояние между полосами движения, м
	-10°C и ниже	-5°C	0°C (кратковременные оттепели)	
	Гусеничные машины			
4	18	20	23	10
6	22	24	31	15
10	28	31	39	20
16	36	40	50	25
20	40	44	56	30
30	49	54	68	35
40	57	63	80	40
50	63	70	88	55
60	70	77	98	70
	Колесные машины			
4	22	24	31	18
6	29	32	40	20
8	34	37	48	22
10	38	42	53	25
15	48	53	60	30
20	55	60	68	35
25	60	66	75	40
30	67	74	83	45
35	72	79	80	50
40	77	85	96	55

Примечание: 1. Показатели даны для пресного льда, прочность которого выше, чем льда, содержащего соли. Для льда морских заливов допустимая нагрузка должна быть ниже на 20%.

2. Допустимая нагрузка определена для прозрачного слоистого льда, намерзшего с нижних слоев, для льда иной структуры она устанавливается с учетом коэффициента K_l (табл. 8).

Таблица 8

Структура льда	Коэффициент учета структуры льда K_1
Прочный кристально-прозрачный лед без включений	1,00
Слабый кристально-прозрачный лед с вертикальными трубочками небольших размеров (по длине и диаметру)	0,85
Очень слабый кристально-прозрачный лед с полыми вертикальными трубочками значительного диаметра	0,70
Зернисто-шуговый лед, состоящий из отдельных льдин	0,45

Таблица 9

Тип машин	Наименьшая толщина промерзшего верхнего слоя болота, см	
	с травянистой растительностью	с моховой растительностью
Автомобили с нагрузкой на ось до 7 тс; гусеничные тягачи или тракторы весом до 12 т	12–15	15–20
Автомобили с нагрузкой на ось до 12 тс; гусеничные тягачи и тракторы весом до 25 т	15–20	25–30
Автомобили с нагрузкой на ось свыше 12 тс; груженые автомобили с прицепами	25–30	35–40

Примечание. Минимальная толщина промерзания болот должна быть на 15–20% больше норм, данных в таблице для заторфованного мерзлого грунта и тундрового мерзлого грунта, перемешанного с моховым покровом.

$$\alpha = \frac{r}{\lambda},$$

r – радиус приведенного круга передачи давлений, м;

λ – характеристика льда, м;

$$r = \sqrt{\frac{b\ell}{4}}; \qquad \lambda = \sqrt[4]{\frac{D_н}{K}},$$

где b и ℓ – соответственно ширина и длина нагрузки (автомобиля, поезда и т.п.), м;

$K = 1$ тс/м^2.

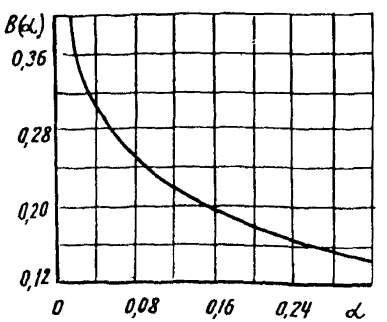


Рис.11. График для определения коэффициента $B(\alpha)$

Для практических расчетов формула (1) преобразована и приведена к виду:

$$Q = \frac{A}{B}, \qquad (2)$$

где A и B – параметры, определяемые по графикам (рис.12).

2.38. Допустимое время стоянки транспортных средств на льду может быть определено по формуле

$$\tau = \frac{27(2\rho Q - Q_\varphi)^3}{\beta Q_\varphi^3} \qquad (3)$$

где τ – допустимое время стоянки транспортных средств, час;

ρ и β – коэффициенты, определяемые по графикам (рис. 13);

Q – допустимая нагрузка на ледяной покров толщиной h, тс; величина Q определяется согласно п. 2.37;

$Q_{ф}$ – фактическая нагрузка на ледяной покров, тс.

2.39. При расчете грузоподъемности ледяных переправ, усиленных намораживанием слоя льда, в формуле (1) общая толщина ледяного покрова принимается

$$h = 0{,}65\ h_{нал} + h_{ест}, \qquad (4)$$

где $h_{нал}$ – толщина наливного слоя льда, м;

$h_{ест}$ – толщина естественного слоя льда, м.

2.40. Проектирование ледяных переправ с деревянными настилами заключается в определении расстояния между поперечинами (β) и размеров их сечения ($a \times b$). Расчеты выполняют по формулам :

$$Q = Q_{п} + \chi Q_{п}\ ; \quad \chi = \frac{2ab^{3}}{\beta h^{3}}, \qquad (5)$$

где Q – требуемая грузоподъемность переправы (вес наиболее тяжелого автомобиля), тс;

Q_{h} – грузоподъемность ледяного покрова толщиной h при строительстве переправы, тс; величина Q_{h} определяется на основании п. 2.37.

2.41. Грузоподъемность автозимников на болотах определяют, используя рекомендуемые для льда формулы (1-2) и графики на рис. 12, подставляя вместо h значения $h_{э}$:

$$h_{э} = a h_{т}\ , \qquad (6)$$

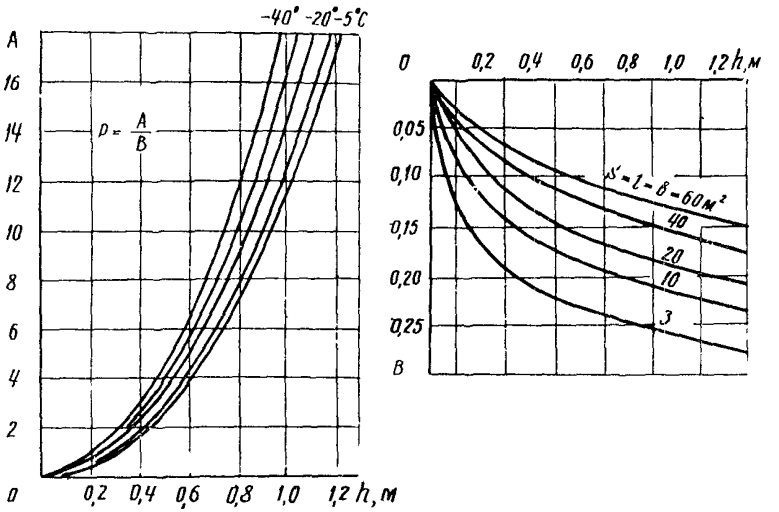


Рис.12. Графики для определения параметров A и B

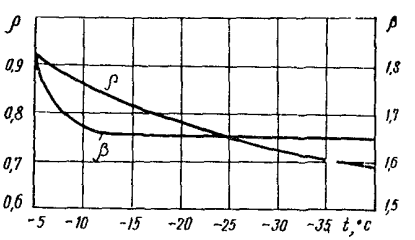


Рис.13. График для определения коэффициентов ρ и β

где $h_т$ – толщина мерзлого слоя торфа, м;

a – коэффициент приведения слоя мерзлого торфа к эквивалентному по жесткости слою льда.

При проектировании автозимников рекомендуется принимать в расчетах следующие значения коэффициента a :

a = 1,65 – для болот с осоково-тростниковыми растительными группировками;

a = 1,40 – для болот с осоково-сфагновыми и осоково-гипновыми группировками;

a = 1,30 – для обводненных болот;

a = 1,00 – для обводненных болот с наличием озер, по которым прокладывается трасса автозимника.

2.42. Расчет прочности и несущей способности ледяного покрова и мерзлого слоя болот на стадии проектирования заключается в составлении по вышеприведенной методике таблиц грузоподъемности льда (мерзлого торфа) различной толщины при заданных нагрузках с учетом температурного режима в районе строительства автозимников.

Таблицы используются при разработке мероприятий по регулированию движения или усилению ледяного покрова (болот) до требуемой несущей способности, отвечающей весу наиболее тяжелых автомобилей.

3. Строительство, ремонт и содержание автозимников

3.1. Автозимники строят согласно утвержденным проектам, составленным на основании экономических и технических изысканий.

3.2. При строительстве сухопутных автозимников выполняют следующие работы:

восстанавливают трассу согласно проекту, пробивают пионерную траншею и расчищают полосу от леса;

выполняют планировку и земляные работы по устройству ездового полотна;

строят линейные здания и мосты;

заготавливают дорожные знаки и вехи, а также материалы для усиления ледяных переправ.

3.3. При строительстве автозимников на ледяном покрове подготовительные работы включают:

земляные работы на съездах и выездах на берега рек;

строительство линейных зданий;

заготовку материалов для усиления ледяного покрова, дорожных знаков и вех для обстановки пути.

3.4. Ездовое полотно автозимника полностью готовят специальными машинно-дорожными отрядами за один или несколько сквозных проходов.

Механизированные колонны (отряды) должны быть укомплектованы теплыми вагончиками для жилья и питания, средствами передвижения высокой проходимости, средствами связи (рацией), санными прицепами с необходимым количеством горючих и смазочных материалов, запасными частями и оборудованием для ремонта машин и механизмов, а также средствами освещения.

Для ускорения и удешевления работ следует, как правило, предусматривать круглосуточную работу машин и механизмов.

3.5. Отряд для пробивки пионерной траншеи и расчистки полосы автозимника от леса и кустарника должен быть укомплектован универсальным тракторным агрегатом с лебедкой, бульдозером, корчевателями-собирателями, двухотвальным снегоочистителем и бензомоторными пилами.

Полосу автозимника расчищают от леса только в

границах, установленных проектом. Валку леса надлежит осуществлять только в дневное время.

3.6. Основной объем работ по устройству ездового полотна автозимника ведет машинно-дорожный отряд. Этот отряд должен быть укомплектован бульдозерами на базе мощных тракторов (100 л.с. и более), прицепными или навесными рыхлителями, тяжелыми автогрейдерами, буровзрывным оборудованием и автомобилями-самосвалами.

Для разрыхления и удаления мерзлых кочек, льда, бугров и т.п. эффективно использовать навесные рыхлители и бульдозеры на базе тракторов типа ДЭТ и "Катерпиллер". Для тщательного выравнивания мерзлой поверхности полотна следует использовать зубчатые ножи, устанавливаемые на бульдозере или автогрейдере.

Количество ведущих машин (бульдозеров и рыхлителей) назначают в зависимости от требуемых темпов прокладки автозимника.

За механизированной колонной движется бригада рабочих, которая исправляет неровности пути, заделывает ямы, образовавшиеся от удаления деревьев и пней, устраивает на отдельных участках выравнивающий слой из грунта, улучшает разъезды, ставит указательные знаки и обставляет автозимник вехами.

3.7. Мосты и здания строят специальные бригады рабочих. Мосты на автозимниках устраивают, как правило, низководные, деревянные на свайных, рамно-лежневых и ряжевых опорах. Необходимо предусматривать возможность быстрой разборки верхнего строения моста перед ледоходом.

Жилые и служебные здания сооружают постоянного типа, сборно-разборные или передвижные с учетом возможности их перемещения при изменении трассы или закрытии автозимника.

Значительный эффект при строительстве жилых и

служебных зданий дает использование сборных элементов, заготовку которых производят на специальных строительных площадках. Это позволяет свести строительство зданий к операции сборки и значительно снизить трудоемкость работ и объем перевозок древесины.

3.8. Водоотводные сооружения на автозимниках не устраивают. Лишь на косогорах для отвода поверхностных и грунтовых вод следует устраивать нагорные каналы и валики, а также лотки для предупреждения размыва земляного полотна в летний период и образования наледей в зимний период.

3.9. Ледяную поверхность под автозимник, прокладываемый по рекам и озерам, подготавливает механизированный отряд, оснащенный машинами и механизмами для расчистки снега, удаления наплывов и торосов, усиления ледяного покрова. Строительные и транспортные машины должны быть преимущественно на гусеничном ходу и иметь небольшой вес.

В состав отряда обязательно включают группу обследования, которая определяет толщину льда и оценивает грузоподъемность ледяного покрова по трассе, выявляет порожистые места, перекаты, полыньи, пропарины, наледеопасные участки рек. Инженерные изыскания выполняет специалист-гидролог.

3.10. Подготовленное ездовое полотно автозимника сдается в эксплуатацию по акту службе ремонта и содержания, которая ежегодно выполняет следующие работы:

систематически уплотняет на полотне свежевыпавший снег и метелевые отложения небольшой толщины;

уширяет полотно автозимника и поддерживает его в обтекаемом для снеговетрового потока состоянии;

устраивает снегозащитные ограждения и противоналедные устройства и надлежащим образом их содержит;

устраивает снежные насыпи на сильнозаносимых участках, при пересечении оврагов и т.п.;

усиливает ледяные переправы;

изменяет трассу отдельных нерационально запроектированных участков;

устраняет в летний период размывы грунтового основания паводковыми водами, выравнивает основание, уширяет просеку и уничтожает подрост на полосе автозимника;

поддерживает в исправном состоянии обстановку пути и искусственные сооружения.

3.11. Уплотнять снег на полотне дороги целесообразно при толщине снегового покрова до 10–15 см. Если снегопад или метель продолжаются, работы по уплотнению не прекращают, так как укатка слоя снега толщиной более 25 см не дает требуемого эффекта.

Уплотнение снега тонкими слоями рекомендуется осуществлять прицепными пневмокатками весом 10–15 т, пригруженными трайлерами, гладкими катками с набитыми на валец в шахматном порядке продольными рейками, пригруженными многополозными санями с трапецеидальным сечением полоза и другими устройствами.

Снег слоями толщиной более 25 см уплотняют после предварительного рыхления и перемешивания его ребристыми металлическими катками, навешиваемыми на бульдозер вместо отвала; к указанному агрегату целесообразно прицеплять легкую гладилку или многополозные сани для частичного обжатия разрыхленного снега.

Для предупреждения образования на поверхности полотна ям, выбоин, колей, ухабов, проломов и т.п. толщину тщательно уплотненного снежного покрытия ограничивают 20–25 см.

Для существенного увеличения прочности снежного покрытия желательно по возможности поливать уплотненный снег водой (2–4 л на 1 $м^2$ покрытия).

3.12. Снежные насыпи при достаточной толщине снегового покрова (более 30 см) возводят бульдозерами или набрасывают фрезерно-роторными снегоочистителя-

ми слоями 30–40 см уплотняют гусеницами и отвалом бульдозера при заднем ходе трактора.

При недостаточном количестве снега для его накопления устраивают траншеи, снежные стенки или валики.

3.13. При устройстве снежно-ледяной одежды снежный слой поливают водой на ширину проезжей части через 12–16 час после уплотнения слоя снега с расходом воды 2–4 л на 1 $м^2$ покрытия. Для полива могут быть использованы вакуум-цистерны, монтируемые на автомобилях и оборудованные устройствами для забора и слива воды, автополивщики Т-108, поливочные машины ВМ-6 конструкции СевНИИП или цистерны, устанавливаемые на тракторных санях.

3.14. Работы по усилению ледяной переправы путем намораживания (см.рис.6) выполняют в такой последовательности:

а) по сторонам намеченной полосы движения устраивают валики из снега высотой 20–30 см или укладывают деревянные жерди;

б) пространство между валиками или жердями заливают с помощью мотопомп по мере замерзания тонкими слоями воды (3–5 см).

В отдельных случаях для ускорения намораживания на поверхность ледяного покрова набрасывают тонкие слои снега (3–5 см) или ледяной мелочи (до 10–15 см), а также вмораживают хворост, мелкие сучья, ветки, поперечный настил из жердей или горбыля и т.д.

Время намораживания слоя необходимой толщины определяют по табл. 10.

3.15. При усилении ледяной переправы деревянным настилом (см.рис.7) его, как правило, укладывают на выровненный слой снега толщиной около 15 см. Поперечины лежневого настила выравнивают подбивкой снега с последующей поливкой водой. Стыки отдельных лежней устраивают вразбежку над разными поперечинами.

Таблица 10

Скорость ветра, м/сек	Толщина образующегося льда в течение 1 часа, см, при температуре воздуха, °С						
	-4	-5	-10	-15	-20	-25	-30
0	0	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
1	0	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
3	0	0	1,0	1,5	2,5	3,5	4,5
5	0	0,3	1,0	2,0	3,0	4,0	5,5
7	0,3	0,5	1,5	2,5	3,5	5,0	6,5
10	0,5	1,0	1,5	3,0	4,5	6,0	8,0

3.16. Усиление ледяной переправы деревянным настилом на стойках (см.рис.7) ускоряет ввод в эксплуатацию автозимника примерно на 20-25 дней и позволяет пропустить при этом большегрузные автомобили.

Деревянные настилы устраивает бригада, оснащенная ручными или легкими механическими бурами, мотопилами и мотопомпами.

В местах установки стоек пробуривают лунки диаметром, несколько большим диаметра стоек. Стойки опускают до соприкосновения с дном реки и хорошо заклинивают льдом или уплотненным снегом. Примерно через сутки стойки прочно смерзаются с ледяным покровом. Затем их спиливают заподлицо со льдом и укладывают на них поперечины, которые замораживаются снегольдом. На поперечины укладывают и закрепляют колесопроводы из бревен диаметром 20-22 см и отбойные брусья.

3.17. "Плавающие" дерево-ледяные переправы (см. рис.8) устраивают следующим образом. На ледяной покров укладывают продольные лежни, которые связывают прочными проволочными скрутками. В пространство между лежнями послойно намораживают лед, затем на лежни укладывают сплошной деревянный настил из тон-

комерной древесины (диаметром 12–16 см), который связывают проволокой после укладки отбойных брусьев. Настил засыпают слоем грунта толщиной 20–30 см, поливают водой и промораживают. Такие переправы позволяют обеспечить грузоподъемность до 70–80 тс.

3.18. При устройстве ледяных переправ и ледовых автозимников может возникнуть необходимость замораживания полыней. Это осуществляется с помощью забрасываемых ветками перехватов в виде протянутых поперек реки жердей, соединенных проволокой, или тросов, закрепленных за колья, вмороженные в лед (длиной до 1 м). Перехваты уменьшают скорость течения воды и способствуют более быстрому образованию ледяного покрова на поверхности реки и обеспечивают при температуре от –20 до –25°С замерзание полыньи в течение одной недели.

3.19. При производстве работ на ледяном покрове и болотах необходимо систематически следить за грузоподъемностью льда и промезшего слоя болота. Грузоподъемность оценивается по специальным таблицам, составленным при проектировании автозимника на основе методики, изложенной в пп. 2.36–2.39.

3.20. Для предотвращения снежных заносов на автозимниках рекомендуется применять переносные щиты, устраивать снегозадерживающие траншеи.

3.21. Снегозадерживающие траншеи устраивают в начале зимы проходами машин по снегу или снятием мохорастительного слоя и укладкой его в валики. Если толщина снегового покрова и мохорастительного слоя не позволяет создать достаточно глубокие траншеи, то рекомендуется сочетать их прокладку с установкой простейших снегозадерживающих устройств (плетней, сеток и др.), подготовленных еще до выпадения снега. Траншеи прокладывают бульдозерами или двухотвальными тракторными снегоочистителями.

3.22. Траншеи устраивают со стороны господствую-

щих ветров или распределяют равномерно в зависимости от снегопереноса с правой и левой стороны дороги. Количество траншей зависит от объема снегопереноса на данном участке дороги и ориентировочно назначается по табл. 11. Если толщина снегового покрова небольшая и траншеи получаются неглубокие (меньше 1,0 м), то количество одновременно устраиваемых траншей должно быть в два раза больше требуемого по табл.11.

Таблица 11

Объем снегопереноса за зиму, $м^3/м$	Требуемое количество незанесенных траншей на участке перед каждой метелью, шт.	Расстояние от ближайшей траншеи до бровки дороги, м
50	1	15
100	2	20
150	3	25
200	4	30

После заноса траншей на половину их глубины следует закладывать новую траншею. Порядок возобновления траншей устанавливают с учетом условий снегопереноса; при этом необходимо очередную траншею располагать не ближе 15 м и не дальше 60–70 м от дороги.

Расстояние между траншеями принимают от 10 до 20 м. Чем глубже траншеи и больше высота снежных валов, тем больше должно быть расстояние между ними.

3.23. Во избежание наледей на автозимниках рекомендуется:

перенос трассы;

регулирование стока водотоков (спрямление и углубление русла);

утепление водотока;

устройство наледных и мерзлотных поясов;

устройство противоналедных заборов, снежных валов и других задерживающих устройств простейшего типа;

установка отопительных приборов в русло выклинивающихся подземных вод.

Проектируют и строят противоналедные устройства в соответствии с "Методическими рекомендациями по проектированию и возведению противоналедных устройств на автомобильных дорогах Сибири" (М., Союздорнии, 1971).

3.24. При строительстве и ремонте автозимников возникает необходимость передвижения по талым болотам, для ускорения промерзания которых целесообразно проминать торф с наступлением первых заморозков.

Эффективная проминка торфа и беспрепятственный проезд машин по болоту обеспечиваются, если удельное давление на грунт превышает допустимое давление, определяемое по табл. 12, не более, чем на 25-30%.

Значения средних давлений для отдельных типов гусеничных машин приведены в табл. 13.

Таблица 12

Характеристика торфа	Допустимое давление, $кгс/см^2$
Очень плотный, слабоувлажненный	0,60
Плотный, среднеувлажненный	0,42
Рыхлый увлажненный	0,33
Очень рыхлый сильноувлажненный торф и сапропель	0,15
Жидкий торф и сапропель	0,07

Таблица 13

Марка машины	Вес машины в заправленном состоянии, кг	Ширина звена гусеницы, мм	Опорная длина гусеницы, мм	Опорная поверхность, $см^2$	Среднее удельное давление, $кгс/см^2$
ДТ-54	5400	390	1795	14000	0,39
Т-100	11400	500	2375	23750	0,48
Т-140	15100	700	2570	36000	0,42
ГАЗ-47	3750+1000 x)	390	3630	28314	0,17
АТЛ	6300+2000 x)	314	3058	18910	0,34-0,47
ГТТ	8200+2000 x)	540	4047	43686	0,20-0,24

x) Вес машин в заправленном состоянии + вес груза.

4. Организация дорожной и автотранспортной служб

4.1. Для организации службы по содержанию и ремонту автозимников и подъездных дорог, техническому обслуживанию проходящих по дорогам транспортных средств необходимо предусматривать комплексы зданий и сооружений, в том числе:

а) для дорожной службы - здания управления дорог, дорожно-ремонтных пунктов линейных мастеров; дома для рабочих и служащих, занятых ремонтом и содержанием дорог, охраной больших переправ и других объектов;

б) для автотранспортной службы - здания и сооружения, обслуживающие грузовые перевозки и подвижной состав (грузовые автостанции, перецепные пункты, станции технического обслуживания, автозаправочные станции); гостиницы, столовые и буфеты.

4.2. Здания и сооружения дорожной и автотранспорт-

ной служб , как правило, следует располагать у населенных пунктов, на единых для всего комплекса или близко расположенных площадках, непосредственно примыкающих к полосе отвода автозимника.

Для комплексов зданий следует предусматривать общие энерго- и водоснабжение, отопление, связь, ремонтную базу и пр.

Учитывая, что автозимники проходят в малонаселенных районах, жилую площадь надлежит определять из условия обеспечения его от 80 до 100% постоянного состава рабочих и служащих. При жилых зданиях дорожной и автотранспортной служб следует предусматривать необходимые надворные постройки.

4.3. Участки автозимников длиной 100-150 км обслуживают дорожно-ремонтные пункты (ДРП), подчиненные начальнику автозимника. Линейные мастера ДРП со средствами механизации размещаются на наиболее тяжелых и ответственных участках трассы (ледяные переправы большого протяжения, перевальные участки горных дорог, наледные и лавиноопасные участки и т.д.), где требуются систематические наблюдения за их состоянием, экстренные меры по обеспечению проезда, регулирование движения транспортных средств по грузоподъемности (на ледяных переправах), оказание помощи проезжающим дежурными средствами буксировки и т.д.

4.4. За ДРП закрепляют соответствующие дорожные и транспортные машины, а на его территории размещают постоянную бригаду рабочих для выполнения работ по ремонту и содержанию автозимника.

Количество и номенклатура дорожных машин, автомобилей, оборудования и приспособлений устанавливают в каждом конкретном случае в зависимости от расположения автозимника на местности, мерзлотно-грунтовых условий, объема работ по строительству, ремонту и содержанию, грузонапряженности автозимника.

4.5. Для нормальной и безопасной эксплуатации автозимника транспортная служба при составлении графика перевозок должна заранее учесть и увязать несущую способность ледяных участков дороги и болот с планируемым режимом перевозок (составом и интенсивностью движения).

4.6. Для организации движения на автозимниках, проложенных в трудных условиях горной местности, при наличии угрозы снежных обвалов, заносов и гололеда необходимо предусматривать:

а) обязательное обеспечение подразделений дорожной службы средствами радио- и телефонной связи;

б) установку дополнительных предупреждающих дорожных знаков и вех, фиксирующих ширину полотна автозимника;

в) обеспечение трудных участков горных перевалов дежурными тягачами для буксировки машин;

г) наличие проводников для сопровождения автомобильных колонн на участках с односторонним проездом, а также в опасных местах, где возможны лавины и пр.

4.7. Для регулирования движения на переправах (особенно в начальный период эксплуатации) через крупные водотоки организуются посты, осуществляющие:

а) контроль за грузоподъемностью ледяной переправы и определение условий движения (вес транспортных единиц, скорость движения и интервалы между машинами);

б) контроль за состоянием проезжей части и устранение мелких повреждений на ней.

4.8. В весенний период движение на автозимниках (кроме автозимников с продленными сроками службы) возможно только в ночные и предрассветные часы, т.е. в наиболее холодное время суток.

На наиболее тяжелых для движения участках дорог следует предусматривать расстановку дежурных машин для буксировки автомобилей.

Приложение

Указания по составлению рабочих чертежей на строительство автозимника

1. Состав проекта регулярного сухопутного автозимника:

а) краткая пояснительная записка с обоснованием принятых проектных решений, описанием топографических, почвенно-грунтовых и климатических особенностей местности и приложением документов о согласовании и других справочных материалов;

б) топографическая карта района в масштабе 1:1000000 с нанесением трассы автозимника и существующих путей сообщения;

в) план трассы в масштабе 1:20000 с разбивкой пикетажа и кривых, нанесением наледных полей, оползней, обвалов, снегозаносимых участков и путевых зданий;

г) планы сложных участков в горизонталях в масштабе 1:5000;

д) сокращенный продольный профиль, составленный на основе барометрического нивелирования или измерения местности уклономером в масштабах: горизонтальный - 1:10000, вертикальный - 1:1000;

е) продольные профили трудных участков, где производилось геометрическое нивелирование в масштабах: горизонтальный - 1:5000, вертикальный - 1:500;

ж) почвенно-грунтовый профиль на участках земляных работ и заболоченных участках с указанием вида грунтов, ландшафта болот и их глубин на непромерзаемых местах;

з) поперечные профили полотна автозимника с привязкой к пикетажу автозимника;

и) чертежи мостов, ледяных переправ и противоналедных сооружений;

к) проекты путевых зданий;

л) ведомости:

рубки леса и корчевки пней;

земляных работ для участков на косогорах, на подходах к искусственным сооружениям и для смягчения продольного профиля;

планировки грунтового основания;

строительства мостов и переправ;

строительства противоналедных сооружений;

строительства путевых зданий;

строительства лежневых дорог;

проведения мероприятий по ускорению промерзания болот и продлению срока службы автозимника;

реперов;

дорожных знаков и оградительных приспособлений;

м) план организации работ с приложением сводных ведомостей объемов работ, графиков дальности возки основных строительных материалов, сводных ведомостей потребности в рабочей силе, основных строймате - риалов, механизмов и транспорта;

н) сметная документация (сводная смета на строительство и ежегодные затраты по восстановлению автозимника, сметы по отдельным видам работ и каталог единичных расценок).

2. Состав проекта временного сухопутного автозимника:

а) краткая пояснительная записка с описанием трассы автозимника и основных технических решений;

б) топографическая карта района в масштабе 1:100000 с нанесением на ней трассы автозимника, путевых зданий, мест расположения искусственных сооружений;

в) поперечные профили полотна автозимника;

г) продольные профили сложных участков, если их не удалось обойти, в масштабах: горизонтальный - 1:5000, вертикальный - 1:500;

д) эскизные чертежи временных мостов,ледяных пе-

реправ, противоналедных сооружений, косогорных устройств, путевых зданий;

е) ведомости путевых зданий, дорожных знаков и оградительных приспособлений;

ж) ведомости объемов работ и потребности в материалах и основных ресурсах для строительства автозимников;

з) сметы.

3. Состав проекта автозимника на ледяном покрове:

а) краткая пояснительная записка с описанием района трассы, режима рек и водоемов, а также прочих данных, характеризующих трассу автозимника;

б) схематический план рек или водоемов в масштабе 1:100000 с нанесением на нем трассы автозимника, объездов, путевых зданий, водомерных постов и пр;

в) поперечные профили реки в характерных местах;

г) планы перекатов реки с указанием глубин, данных о геологии дна реки, скоростей течения и расходов;

д) эскизные проекты путевых зданий;

е) ведомости путевых зданий, дорожных знаков и оградительных приспособлений;

ж) ведомости объемов работ и потребности в материалах и основных ресурсах для строительства автозимника;

з) сметы.

Оглавление

Стр.

Предисловие 3
1. Общие положения 5
2. Проектирование автозимников 7
3. Строительство, ремонт и содержание автозимников 35
4. Организация дорожной и автотранспортной служб 45
Приложение 48

Ответственный за выпуск В.Е.Губанов

Редактор Ж.П.Иноземцева
Технический редактор А.В.Евстигнеева
Корректор И.А.Рубцова

Подписано к печати 27/XII 1974г. Формат 60x84/16
Л 81915
Заказ 05-5 Тираж 500 2,2 уч.-изд.л. 3,2 печ.л. Цена 32 коп.

Ротапринт Союздорнии

gost.e-ecolog.ru