

каменных материалов [2], что повысит срок службы покрытий по критерию колеиности.

Для того, чтобы минимизировать шлифование покрытия и увеличить износостойкость верхнего слоя, следует применять асфальтобетоны, в состав которых входят:

- трудношлифуемые каменные материалы, например каменные заполнители из породы габбро;
- полимерно-битумные вяжущие (ПБВ).

Также в процессе эксплуатации рекомендуется контролировать износ покрытия лабораторными методами: испытание в шаровой мельнице (Ball Mill Test), испытание горной породы точечной нагрузкой (Point Load Test), а также методом Лос-Анджелес (факультативно).

Таким образом, на стадии разработки проекта возможно предусматривать увеличение срока службы дорожного покрытия за счет уменьшения колеиности и износа. Применение трудношлифуемых каменных материалов и ПБВ улучшит качество и снизит издержки на содержание и эксплуатацию автодорог.

Библиографический список

1. Износ асфальтобетонных покрытий шипованной резиной: сайт / ГП «ДОРСЕРВИС». – URL: <http://www.dor.spb.ru/index/technology/iznos-rokrytiy> (дата обращения: 01.12.2020 г.)

2. Чудинов С. А. Повышение качества транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог в зимний период / С. А. Чудинов // Логистические системы в глобальной экономике : матер. X Междунар. науч.-практ. конф. (30–31 марта 2020 г., Красноярск) : электрон. сб.; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2020. – Ч. 1. Научно-исследовательский сектор. – URL: <https://www.sibsau.ru/scientific-publication>. – С. 329–333.

УДК 624.863

Бак. Ю. О. Емельянова
Рук. С. А. Чудинов
УГЛТУ, Екатеринбург

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЕДОВЫХ ПЕРЕПРАВ

Ледовые переправы можно встретить в любом северном регионе России, от Архангельской области до Якутии. Они строятся там, где затруднительно и зачастую дорого возвести мосты по ряду причин: «капризный»

характер рек, которые меняют направление русла; сложное «ходячее» дно, при котором затрудняется выбор правильного места, чтобы во время ледохода, льдины не повредили опоры моста; в-третьих, территории вечной мерзлоты, где при подтаивании летом вечно мерзлых грунтов могут происходить осадки и потеря несущей способности фундаментов опор.

При проектировании ледовых переправ следует учитывать требования ГОСТ Р 58948-2020 «Дороги автомобильные общего пользования. Дороги автомобильные зимние и ледовые переправы» и классификации, приведенные в табл. 1–3 [1].

Таблица 1

Классификация ледовых переправ по интенсивности движения

Классификация	Интенсивность движения авт./сут.	Кол-во полос движения
Ил	Свыше 150	2 и более
Нл	До 150	Одна

Таблица 2

Классификация ледовых переправ по продолжительности эксплуатации

Классификация	Продолжительность эксплуатации
Регулярные	Возобновляемые по одной той же трассе каждую зиму в течение ряда лет
Разового пользования	Возводимые для разового пропуска транспортных средств

Таблица 3

Классификация по протяженности трассы ледовой переправы

Классификация	Протяженность, м
Малые	До 100
Средние	От 100 до 500
Большие	Более 500

Перед проектированием автозимника производятся изыскательные работы, включающие в себя определение места ледовой переправы, подходов к берегам реки, глубину русла, толщину льда, а также оценивается качество льда и состояние снежного покрова. Важным при определении трассы является возможность использовать кратчайшее расстояние по поверхности ледового покрова. Также учитывается отсутствие резкого

изменения глубины водоема, собираются данные о глубине в створе переправы, изменения температуры воздуха, скорости течения и возможность сокращения технико-экономических затрат на устройство подъездных путей к переправе.

На этапе проведения полевого трассирования необходимо выполнить создание геодезической основы, позволяющей закрепить ось трассы на местности, привязанной к государственной геодезической сети.

Участок для ледовой переправы определяется с учетом:

- возможности пересечения дорогой по кратчайшему пути;
- устройства подходов с минимальными земляными работами;
- хорошего сопряжения льда с берегом;
- равномерности толщины льда по всей переправе;
- отсутствия теплых вод, а также полыней, торосов и т. д.;
- возможности устройства дублирующей ледовой переправы на близком расстоянии от основной переправы.

После определения участка ледовой переправы выполняют подготовительные работы, включающие в себя:

- земляные работы на съездах на берега рек, озер и морей и выездах с них;
- спрямление и углубление русел на наледных участках;
- заготовку материалов и подготовку оборудования для усиления ледяного покрова;
- устройство линейных зданий;
- заготовку дорожных знаков, опор дорожных знаков и вех для обустройства ледового автозимника.

Затем после ледостава приступают к строительству ледовой переправы. Измеряют толщину льда и глубину водотока лотами и эхолотами по предварительно намеченной трассе, с помощью автоматизированного управления дорожной техникой очищают от снега, наплывов льда и торосов. Строители с помощью мотопомп наращивают слой льда путем перекачки воды на поверхность и выравнивая слой вручную либо техникой для увеличения прочности трассы. Обустраивают дорожными знаками и ориентирующими отражающими вехами [2]. Подъездные участки должны быть оборудованы КПП и шлагбаумами с весовым контролем, а также снабжены спасательной и строительной техникой.

В период эксплуатации ледовых переправ осуществляется следующий технический надзор:

- устранение повреждений и деформаций ледяного полотна;
- оценка несущей способности льда в соответствии с табл. 4;
- ежедневное проведение замеров толщины льда;
- осуществление контроля за весовыми параметрами пропускаемого транспорта для контроля грузоподъемности;
- выявление снежных заносов и их устранение;
- ежедневное проведение мониторинга погодных условий.

Необходимая толщина льда для переправы (колесный транспорт)

Масса транспортного средства с грузом, т	Толщина ледяного покрова, см. при средней температуре воздуха за трое суток			Минимальная дистанция между автомобилями и расстояние между полосами движения, м
	-10 °С и ниже	От -10 °С до 0 °С	0 °С	
4	22	24	31	18
6	29	32	40	20
8	34	37	48	22

Приведенные требования и условия проектирования, строительства, эксплуатации и содержания ледовых переправ позволяют в настоящее время увеличить срок пользования переправой и эксплуатационную нагрузку от транспортных средств, а также обеспечить безопасность и быстроту реагирования оперативных служб на всем протяжении ледовой переправы.

Библиографический список

1. Чудинов С. А. Повышение качества транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог в зимний период // Логистические системы в глобальной экономике : матер. X Междунар. науч.-практ. конф. (30–31 марта 2020 г., Красноярск) : электрон. сб. – Электрон. текстовые дан. (1 файл, 5,1 МБ); СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2020. – Ч. 1. Научно-исследовательский сектор. – URL: <https://www.sibsau.ru/scientific-publication/> (дата обращения: 23.10.2020). – Загл. с экрана. – С. 329–333.

УДК 624.21.078.32

Маг. Д. А. Злыгостев
Рук. Н. А. Гриневич
УГЛТУ, Екатеринбург

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕМЕНТОБЕТОНА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Современное развитие России трудно представить без улучшения транспортной структуры страны: строительства автодорожных магистралей со всеми сопутствующими ему сооружениями – мостами, путепроводами, тоннелями. Этим задачам в последнее время уделяется значительное внимание.