

## Инновации при организации строительства линейно-протяженных объектов (дорог)

*О.В. Ключникова, В.Г.Зубенко, К.Г. Немазенко, А.М. Исмаилов*

*Донской государственный технический университет*

**Аннотация:** Рассматриваются актуальные проблемы организации строительства временных дорог и переправ в зимних условиях. Показывается инновационность подхода при строительстве подобных линейных объектов. Изучаются сроки и ресурсы, используемые при возведении дорог и переправ.

**Ключевые слова:** организация строительства; инновации; дорожное строительство; управление проектом

Обычно, к числу инноваций относят выбор оптимальных схем проектирования, материалов, расчет трудозатрат и т.д. Мы решили исследовать малоизученную проблему организации временных дорог.

Строительство временного линейно-протяженного объекта находится на периферии научного внимания, поэтому на местах жители труднодоступных регионов вынуждены осуществлять организацию временных транспортных сообщений только на основе жизненного опыта. В результате возрастают риски для жизни и здоровья участников транспортного сообщения, риски потери времени, техники и грузов[1,2].

На наш взгляд подлинной инновацией была бы оптимальная схема организации строительства линейно-протяженных объектов.

Выбор трассы осуществляется с помощью аэрофотосъемки и наземных изысканий, включающих в себя топографическую съемку, определение характера растительного покрова и почв, а также характеристики водных препятствий. Для переноса трассы в натуру используют вертолет, на борту которого находится опытный техник-геодезист, управляющий по радио действиями наземной бригады, закрепляющей трассу на местности[3].

Вслед за этой бригадой движутся бульдозеры, которые подготавливают проезжую часть дороги шириной 9 м. Через каждые 1,5—2 км расчищают уширение для стоянок и разворотов. Во многих случаях уплотняют снеговой покров для получения хорошего и прочного дорожного покрытия[4-6]. Уплотнение одновременно служит и для другой цели: спрессованный снег является худшим теплоизолятором, чем рыхлый, и поэтому происходит более интенсивное и глубокое промерзание почвы. При уплотнении снег постепенно превращается в лед, который хорошо отражает солнечные лучи, благодаря чему удлиняется сезон использования зимника.

Торфяные болота следует обходить, так как они полностью не промерзают даже в самые сильные холода. Если же все-таки приходится пересекать болота, то под дорожное полотно необходимо подсыпать толстый слой классифицированного карьерного материала. И за дорогой в этих местах нужно наладить постоянный и тщательный уход[7,8].

Если в начале зимы долгое время стоит сравнительно теплая погода с температурой около 0°C, то рекомендуется с дорожного полотна полностью снять покров рыхлого льда, уплотнить его до образования ледопочвенной подушки, это позволит избежать таяния льда и снега и раскисания дороги под тяжестью машин.

При правильной организации работ, совмещенных этапно и обеспеченных ресурсами, строительство может вестись высокими темпами, обеспечивая проход до 120-180 км в сутки.

Это существенно выше скорости строительства грунтовых дорог с различными видами покрытий либо без такового[9,10].

Важным этапом проектирования дорог является сооружение переправ и транспортных путей по промерзшим рекам и заболоченным участкам.

Необходимо учитывать, что сооружение такого рода переправ требует тщательного ледового мониторинга, на основании которого принимается

---

принципиальное решение о строительстве ледовой переправы либо о наведении постоянной или временной переправы из полуфабрикатов или готовых строительных конструкций.

Необходимо учитывать, что с организационной точки зрения наиболее обоснованным является строительство ледовых переправ, ввиду их малой затратности, быстровозводимости и малой ресурсоемкости. Однако все эти выгоды не должны нивелироваться вероятной возможностью разрушения переправы и катастрофических последствий для транспорта в условиях таяния льда.

Поэтому возведение такой переправы требует длительного подготовительного периода, когда собирается объективный статистический и гидрологический материал о средней температурной обстановке в период функционирования переправы, геологии дна и берегов, наличии теплых течений, степени промерзания акватории в районе переправы.

Сооружение ледовых переправ основывается главным образом на опыте их эксплуатации. Во время строительства дорожного комплекса должны быть собраны коррелированные данные по несущей способности льда в данный календарный период и применен объективный расчет переправ через водотоки. Несущая способность ледовой переправы зависит от качества и механических характеристик льда, числа и ориентации трещин, а также от размеров верхнего строения переправы. Для проверки расчетов проводятся натурные испытания с нагрузками до 118 т, что соответствует среднему весу транспортного средства. Толщина льда принимается не ниже 160 см, что предполагает безопасный проход большинства видов техники.

В качестве примера подобного комплекса предлагается расчет переправ в Котельниковском районе Красноярского края (таблица 1)

№ п/п	Показатель	оз. Светлое	ручей Сияш	оз. Зуя	река Бирга
1	Длина переправы.	15	1	4	9
2	Продолжительность строительства, сут	8	2	3	12
3	Общая толщина льда, м	1.75	1.6	1,6	1.6
4	Объем льда %	42	76	63	75
5	Скорость намораживания см/сут	1,5	3,8	3	3,3

Таблица 1. - Расчет переправ в Котельниковском районе Красноярского края

Как видно из таблицы, переправа через реку Бирка потребовала наибольших затрат по времени, что было вызвано сложным рельефом берега и недостаточно промороженных грунтом, потребовавшим дополнительного укрепления. В целом зимник в этом районе был построен менее, чем за 21 день и имел протяженность 571 км, пропускную способность до 300 машин в сутки и период функционирования 5,5 месяцев. При этом функциональность дорог сохранялась даже в период таяния льда, когда на переправах были возведены временные и постоянные переправы. (оз. Светлое - паромная переправа. р. Бирка - однополосный мост).

Таким образом, организованное строительство временных дорог в зимний период в северных регионах России оказывается актуальным и востребованным решением транспортных проблем при условии правильной организации работ и эффективном управлении процессом.



## Литература

1. Манжилевская С.Е., Шилов А.В., Чубарова К.В. Организационный инжиниринг // Инженерный вестник Дона, 2015. №3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3155](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3155)
  2. Улицкий В.М., Лисюк М.Б. Оценка риска и обеспечение безопасности в строительстве // Георекострукция, №5, 2002. URL: [//georec.narod.ru/mag/2002n5/26/26.htm](http://georec.narod.ru/mag/2002n5/26/26.htm)
  3. Побегайлов О.А., Лотошников Д.И. Организационно-технологическое моделирование системы «Проектирование – Строительство – Эксплуатация» в современных условиях // Интернет-журнал «Науковедение». № 5 (18), 2013. URL: [://naukovedenie.ru/PDF/53TVN216.pdf](http://naukovedenie.ru/PDF/53TVN216.pdf)
  4. Белоусов И.В., Шилов А.В., Меретуков З.А., Маилян Л.Д. Применение фибробетона в железобетонных конструкциях // Инженерный вестник Дона, 2017. № 4. - URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4421](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4421)
  5. Побегайлов О.А. Моделирование системной организации строительства // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). 2013. № 1-2 (41-42). С. 30-35.
  6. Шилов А.В. Инновационные методы армирования сборных конструкций из железобетона углеволокнистыми сетками // Инженерный вестник Дона, 2016. № 1. - URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3572](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3572)
  7. Новикова В.Н., Николаева О.М. К вопросу о продолжительности функционирования строительной организации. Динамический аспект // Инженерный вестник Дона, 2015. №3 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3144](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3144)
  8. Новикова В.Н., Николаева О.М. Эргономичный метод организации и управления проектирования в строительстве: экономический эффект // Инженерный вестник Дона, 2016. №2 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3642](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3642)
-



9. Kraisman J. Management of the corporation: actual problems of modernity Washington, DC. 2002. - 560 p.
10. Crandell, C. 1991. Individual differences in speech recognition ability: Implications for hearing aid selection. Ear Hear Suppl, 12(6), PP.100 - 107.

### References

1. Manzhilevskaya S.E., Shilov A.V., Chubarova K.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2015. № 3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3155](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3155)
2. Ulickij V.M., Lisyuk M.B. Georekonstrukciya, №5, 2002. URL: [georec.narod.ru/mag/2002n5/26/26.htm](http://georec.narod.ru/mag/2002n5/26/26.htm)
3. Pobegajlov O.A., Lotoshnikov D.I. Internet-zhurnal «Naukovedenie». № 5 (18), 2013. URL: [naukovedenie.ru/sbornik13/13-65.pdf](http://naukovedenie.ru/sbornik13/13-65.pdf)
4. Belousov I.V., Shilov A.V., Meretukov Z.A., Mailjan L.D. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2017. № 4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4421](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4421)
5. Pobegajlov O.A. Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo ehkonomicheskogo universiteta (RINH). 2013. № 1-2 (41-42). pp. 30-35.
6. Shilov A.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2016. №1. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3572](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3572)
7. Novikova V.N., Nikolaeva O.M. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2015. № 3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3144](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3144)
8. Novikova V.N., Nikolaeva O.M. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus). 2016. № 2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3642](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3642)
9. Crandell, C. 1991. Individual differences in speech recognition ability: Implications for hearing aid selection. Ear Hear Suppl, 12(6), pp.100 - 107.
10. Kraisman J. Management of the corporation: actual problems of modernity Washington, DC. 2002. 560 p.