

Научная статья

Original article

УДК 332.334

DOI 10.55186/25876740_2022_6_2_18

**МОНИТОРИНГ И ОБСЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ УЧАСТКА
АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ ПАНГОДЫ-ПРАВОХЕТИНСКИЙ
ROAD MAINTENANCE MONITORING AND SURVEY SECTION OF HIGHWAY
PANGODA – PRAVOKHETTINSKY**



Новиков Юрий Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры геодезии и кадастровой деятельности, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» (625000 Россия, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 38), тел. 8(904)4969118, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2953-7456> novikovja@tyuiu.ru

Novikov Yurii A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastral Activities, Tyumen Industrial University (625000 Russia, Tyumen, Volodarskogo str., 38), tel. 8(904)4969118, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2953-7456> novikovja@tyuiu.ru

Аннотация. Несмотря на увеличение объемов строительства и реконструкции дорог, качество работ порой оставляет желать лучшего. Ошибки при проектировании, некачественные инженерные изыскания, все это и многое другое могут быть факторами, которые приводят к деформациям в основании и конструкции автомобильной дороги. В статье представлены результаты одного из циклов систематических наблюдений автодороги Сургут – Салехард, участок

п. Пангода – п. Правохеттинский. Мониторинг был начат после обследования участка автомобильной дороги, выполнения контрольно-инженерных изысканий и принятия ряда решений по стабилизации развития деформационных процессов. Автор статьи на объекте выступал в качестве инженера-геодезиста и сопровождал работы с момента установки геодезического и научно-экспериментального оборудования до момента завершения всех работ на исследуемом объекте.

Abstract. Despite the increase in the volume of construction and reconstruction of roads, the quality of work left much to be desired. Design errors, unreliable engineering surveys, all this, and much more can be factors that turn the road surface into an emergency state. The article presents the results of one of the cycles of systematic observations Surgut – Salekhard highway, section of Pangoda – Pravokhettinsky. Monitoring work began after examining a section of the highway, performing control-engineering surveys and making a number of decisions to stabilize the roadway. The author of the article, at the object, acted as a surveyor engineer and accompanied the monitoring work from the moment of installation of geodetic and scientific-experimental equipment until the completion of the work.

Ключевые слова: мониторинг, деформации, автомобильная дорога, геодезия, геология, изыскания.

Keywords: monitoring, deformations, highway, geodesy, geology, researches.

Введение

Автомобильная дорога «Салехард - Надым - Новый Уренгой - Сургут - Тюмень» входит в Государственную концепцию создания и развития автомобильных дорог в Российской Федерации. Данная дорога включена в число 18 важнейших автодорожных коридоров России. В Национальной программе совершенствования и развития сети автомобильных дорог России «Дороги России XXI века» эта дорога включена в число основных автодорожных коридоров - «Сибирский коридор» и в перечень важнейших инвестиционных проектов (рис. 1).

Мониторинг и обследование технического состояния участка автодороги Сургут – Салехард, участок п. Пангода – п. Правохеттинский были вызваны формированием ежегодных циклических деформаций в основании и конструкции автомобильной дороги.

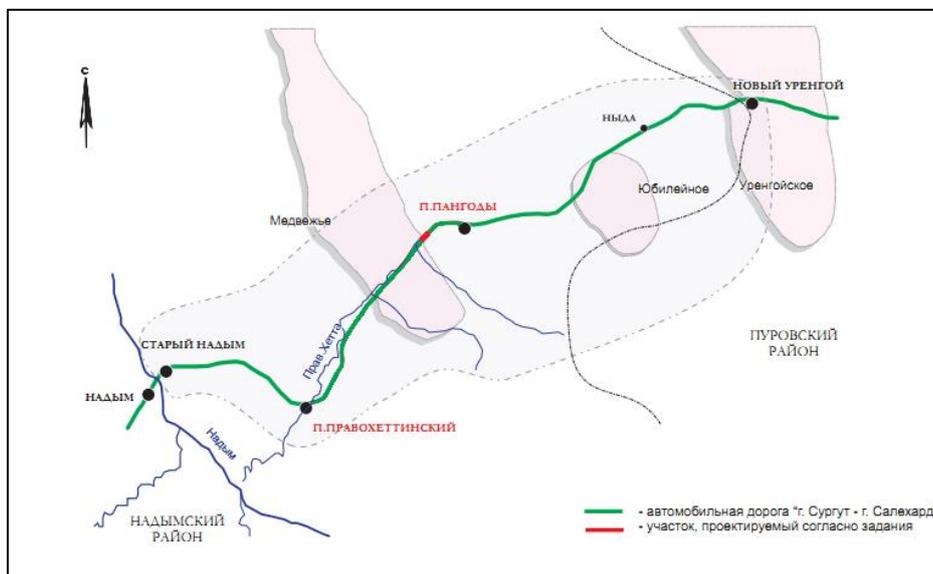


Рисунок. 1 Ситуационный план расположения изыскиваемого участка автомобильной дороги

Перед началом мониторинга сотрудниками межкафедральной научно-экспериментальной лаборатории Тюменского индустриального университета, на исследуемом объекте были выполнены инженерно-геодезические и геологические изыскания, обследование объекта, аналитические и численные расчеты. Основные технические показатели участка дороги приведены в таблице 1.

Таблица 1

Основные технические показатели

Показатели	Технические нормативы
Категория	III
Протяженность, км	0,75
Расчетная скорость движения, км/ч	100
Ширина земляного полотна, м	12
Ширина проезжей части, м	7
Количество полос движения, шт	2
Ширина обочины, м	2,5

Наименьшая ширина укрепленной полосы обочины, м	0,5
Поперечный уклон, ‰ - проезжей части - обочины;	15-40 40
Наименьший радиус кривых в плане, м	600
Наименьшая расчетная видимость в м: - поверхности дороги; - встречного автомобиля;	200 350
Объем земляных работ, м ³ : - профильный; - оплачиваемый;	5974 5873
Тип дорожной одежды и вид покрытия	Капитальный, асфальтобетон
Дорожная одежда, м ²	6592
Существующие искусственные сооружения, шт.: - труба $\varnothing 1,4$, $l=22,2$ м; - труба $\varnothing 1,4$, $l=20,8$ м;	1 1

Результаты текущих инженерно-геодезических работ были сопоставлены с проектными данными и материалами инженерных изысканий прошлых лет. Выявлены участки дороги с наиболее выраженными деформациями. В локациях, с наибольшими деформациями, прослеживались вертикальные перемещения левой и правой части покрытия автомобильной дороги, локальные разрушения, просадки по всей ширине конструкции автомобильной дороги. Отклонение высотных отметок от проектных данных составляло от 20 до 39 см. Приращение вертикальных перемещений на разрушенных участках за год составило от 3 до 15 см [1,2,3].

Анализ инженерно-геологических изысканий показал:

- отсутствие, на одной из локаций, многолетнемерзлых грунтов с правой стороны в основании автомобильной дороги и наличие границы многолетнемерзлых грунтов с левой стороны, что в свою очередь указывает что конструкция автомобильной дороги опёрта на неоднородное основание;
- разрушение покрытия проезжей части другой локации, обусловлено развитием деформаций основания в левой части конструкции земляного полотна в

результате оттаивания слоя мерзлого торфа. Процесс оттаивания верхних слоёв основания усугублён наличием длительно-стоящих поверхностных вод у левого откоса.

Наличие развивающихся продольных широко раскрытых трещин, обнаруженных в ходе обследования, указывало на развитие деформаций, возникающих в конструкции дорожной одежды и земляном полотне направленных от оси автомобильной дороги (рис. 2). Разрушение участков покрытия автомобильной дороги, как правило, сопровождалось разрушением кромки проезжей части, что свидетельствовало о развитии перемещений, как в конструкции дорожной одежды, так и теле земляного полотна. Визуальный осмотр трещин не позволил выявить причины возникновения дефекта, но позволил определить направление и характер деформирования конструкции земляного полотна и дорожной одежды [4,5,6].



Рисунок 2. Фотофиксация развития продольных и поперечных трещин

Общий анализ позволил сделать выводы о наличии ошибок при проектировании, а именно выбор типа поперечного профиля земляного полотна, неучтенных особенностей инженерно-геологического строения основания автомобильной дороги, наличие существующих водопропускных труб не

обеспечивает естественного стока воды, нарушая естественное состояние основания [10,12,13].

На основе результатов численного моделирования, проведенного коллективом авторов (Краев А.Н. и др. (2016)) межкафедральной научно-экспериментальной лаборатории, был предложен ряд конструктивных решений для укрепления дорожного полотна и основания автомобильной дороги.

Методы проведения исследования

Основной целью мониторинга было накопление данных о состоянии участка автомобильной дороги в процессе эксплуатации, с реализованными схемами стабилизации земляного полотна и основания автомобильной дороги, для оценки эффективности работы предложенных схем и разработки новых конструктивно-технологических решений [7,8,9].

Задачи мониторинга:

- определить причины формирования ежегодных циклических деформаций в основании и конструкции автомобильной дороги;

- получить комплексные данные, позволяющие оценить эффективность предложенных схемам стабилизации земляного полотна и основания автомобильной дороги;

- выполнить численное моделирование предложенных схем стабилизации земляного полотна и основания автомобильной дороги. Результаты численного моделирования сопоставить с данными мониторинга;

- выполнить аналитический расчет конструкции автомобильной дороги на многолетнемерзлых грунтах по действующей нормативно-технической документации. Дать оценку о возможности учета особенности работы конструкции автомобильной дороги в сложных климатических и гидро-геокриологических условиях;

- на основании полученных данных подтвердить или опровергнуть мероприятия и конструктивно технологические решения, позволяющие

эффективно устранять неустойчивые участки автомобильных дорог расположенные в районах распространения вечной мерзлоты.

Ход исследования

Для осуществления мониторинга программой производства работ было предусмотрено:

- оборудование контрольных термометрических и пьезометрических скважин, тензометрических датчиков;
- создание плано-высотной опорной сети;
- устройство деформационных марок;
- проведение нулевого цикла измерений по установленному геотехническому оборудованию;
- визуальный контроль технического состояния объекта;
- обработка и анализ результатов наблюдений.

Каждый цикл измерений включал следующие виды работы:

- оценку состояния геотехнического оборудования (опорная геодезическая сеть, деформационные марки, пьезометрические и термометрические скважины);
- определение вертикальных перемещений дорожной конструкции и тела насыпи;
- наблюдение за температурным режимом и уровнем подземных вод;
- наблюдение за показаниями тензометрических датчиков мембранного типа;
- камерная обработка результатов наблюдений;
- визуальный осмотр состояния дорожного покрытия на участках с фотофиксацией дефектов;
- аналитические и численные расчеты температурно-криогенного режима конструкции дороги и основания;

Результаты и обсуждение

Систематические наблюдения позволили сделать следующие выводы:

- по результату мониторинга, деформации, развивающиеся на покрытии, превышают допустимые значения (4 см), что указывает на неучтенные факторы при проектировании насыпи на многолетнемерзлых грунтах. Моделирование автомобильной дороги на многолетнемерзлых грунтах выявило влияние обводненных участков на температурно-криогенный режим автомобильной дороги, а, следовательно, и на развитие деформаций на покрытии в период оттаивания. Кроме этого предложенной методикой расчета устойчивости земляного полотна на многолетнемерзлых грунтах (ВСН 84-89) сложно учесть несимметричную высоту насыпи на вираже автомобильной дороги с наклонным рельефом, что является объектом мониторинга [14,15,16].

- результаты измерения температур в термометрических скважинах, расположенных на противоположных сторонах (относительно оси автомобильной дороги, в период максимального оттаивания), показали:

а) на участке № 2 правой стороны дороги в основании зафиксирована отрицательная температура на расстоянии от дневной поверхности до 3-6 м, что свидетельствует об эффективной работе термостабилизаторов.

б) на участке № 3 с левой стороны дороги в термометрической скважине №34 на расстоянии 7 м от дневной поверхности была зафиксирована отрицательная температура почвы $T_{07} = -0,04^{\circ}\text{C}$.

в) на участке № 4 с левой стороны дороги в термометрической скважине № 45 на расстоянии 6 м от дневной поверхности была зафиксирована отрицательная температура почвы $T_{06} = -0,04^{\circ}\text{C}$.

г) на участке № 5 с левой стороны дороги в термометрической скважине №55 на расстоянии 8 м от дневной поверхности была зафиксирована отрицательная температура $T_{08} = -0,04^{\circ}\text{C}$.

- результаты численного моделирования и результаты измерений на «Нулевом цикле» показали сходимость нормативной глубины активного слоя для представленных типов грунтов, что свидетельствует о правильности задания

теплофизических характеристик грунтов, начальных и граничных условий при моделировании;

- результаты натуральных наблюдений зафиксировали отсутствие вечной мерзлоты в теле проезжей части и основании автомобильной дороги на исследуемых участках, что указывает на неучтенные факторы, влияющие на температурно-криогенный режим проезжей части и основания дороги;

- численный расчет мероприятий по стабилизации деформационных процессов, предложенных в разделе предыдущих отчетов «Рекомендации», привел к следующим выводам:

а) устройство обсыпной бермы со стороны полива участка № 1, для первого расчетного года эксплуатации, позволяет изменять температурно-криогенный режим основания дороги и дорожного полотна с образованием равномерного мерзлого ядра под дорожным полотном, которое в свою очередь приведет к снижению интенсивности дефектов на покрытии правой полосы проезжей части, которые были зафиксированы в ходе мониторинговых работ. Дорога смещена в левую сторону, что увеличивает жесткость конструкции с левой стороны. Влияние обводненной области с правой стороны приводит к образованию оплавленной области, что подтверждается развитием деформаций в этой области по результатам натуральных наблюдений. Результаты мониторинга отражают деформацию покрытия с правой стороны проезжей части, это свидетельствует об адекватности моделирования температурно-криогенных процессов, возникающих в теле проезжей части и основании автомагистрали [17,18].;

б) на основании результатов моделирования работы бермы на участке № 2, расположенном не на полной высоте насыпи земляного полотна на противоположной стороне термостабилизаторов, видно, что это действие уменьшает влияние обводненного участка на температурно-криогенный режим земляного полотна и основание дороги, в результате чего зона распространения талых грунтов смещается в сторону склона и насыпи. Увеличение площади мерзлого грунта под проезжей частью дорожного сооружения уменьшит развитие

деформаций на покрытии, но в то же время возможно образование зон развития разрушений (дефектов) на поверхности склона земляного полотна и конструкции бермы. С увеличением высоты насыпи стабилизирующий эффект будет больше, но рациональность насыпи на всю высоту насыпи ограничена экономической целесообразностью;

в) результаты моделирования бермы на участке № 4 указывают на незначительную эффективность предлагаемого действия, поскольку основной проблемой на этом участке является фильтрация воды через структуру дорожного полотна и недостаточная устойчивость левого уклона дорожного полотна.

- основной мерой по снижению воздействия обводненных территорий на температурный и криогенный режим автомобильной дороги является обеспечение естественного стока воды на территории путем включения в работу существующих водопропускных труб, что было отражено в разделе «Рекомендации» предыдущих отчетов;

- результаты численного моделирования автомобильной дороги с обводненными участками вдоль дороги и фильтрацией воды через конструкцию автомобильной дороги указывают на деградацию мерзлоты. Сопоставляя расчетные значения температуры грунта земляного полотна и в основании автомобильной дороги с результатами натурных измерений выявлено, что максимальное расхождение значений температуры в идентичных точках составило $1,6^{\circ}\text{C}$. Зоны максимального расхождения результатов измерения температуры и численного моделирования расположены в подоткосной части земляного полотна, на границе основание - земляное полотно, что указывает на сложность моделирования фильтрующего потока воды сквозь тело земляного полотна;

- расчетные и натурные значения температуры грунтов в мерзлом слое находится на границе температуры начала замерзания – т.е. грунты находятся в пластично-мерзлом состоянии. Данный факт указывает, на то, что деградацию

мерзлоты может вызвать незначительное смещение теплового баланса в системе земляное полотно – основание автомобильной дороги.

Выводы

За 3 летний период мониторинга, согласно принятым критериям оценки эффективности, наиболее эффективным способом стабилизации является устройство двух упорных грунтовых валиков с анкерровкой армирующих полотен к стальным трубам, реализованный на участке №4. Решение работало в условиях отсутствия многолетнемерзлых грунтов в основании автомобильной дороги. Аналогичный результат получен при устройстве упорного грунтового валика на участке №3. На участках с многолетнемерзлыми грунтами в основании автомобильной дороги наиболее эффективным способом стабилизации конструкции является устройство упорного грунтового валика и термостабилизаторов, реализованный на участке №2. Эффективность применения термостабилизаторов неоднократно доказана, но стоимость предложенного решения ограничивает их применения для линейных объектов.

Образование значительных вертикальных деформаций и трещин на контрольном участке № 5 обусловлено изменением температурно-влажностного режима экспериментального участка в целом за счет перераспределения фильтрации воды по телу дорожного полотна при реализации способов стабилизации конструкции дороги на выделенных участках [19,20].

При сопоставлении результатов мониторинга и численного моделирования предложенных схем стабилизации земляного полотна и основания автомобильной дороги определена величина погрешности при моделировании процессов промерзания и оттаивания основания и конструкции автомобильной дороги в период мониторинга, что позволило с необходимой точностью выполнять численные эксперименты направленные на доработку предложенных мероприятий по стабилизации земляного полотна и основания автомобильной дороги в сложных мерзлотно-грунтовых условиях.

В результате численного моделирования способов стабилизации предложены мероприятием позволяющим снизить влияние обводненных участков на температурно-криогенный режим автомобильной дороги и основания на участках проведения мониторинга такие как:

- обеспечение естественного стока воды на данной территории путем включения в работу существующих водопропускных труб;

- на идентичных участках в качестве армирующего элемента необходимо использовать водонепроницаемый материал, позволяющий ограничить фильтрацию воды сквозь основание и конструкцию автомобильной дороги, тем самым снизить поток тепла, возникающий за счет фильтрации воды.

Аналитический расчет на устойчивость участков насыпи автомобильной дороги, выполненный согласно ВСН 84-89 «Изыскания, проектирование и строительство автомобильных дорог в районах распространения вечной мерзлоты», указывает на невозможность учета в расчёте особенностей работы конструкции автомобильной дороги в сложных мерзлотно-грунтовых условиях.

Предложенные схемы стабилизации земляного полотна и основания автомобильной дороги показали слабую динамику в изменении температурного режима обследуемого объекта (кроме участка №2), что указывает на необходимость изменения предложенных схем в направлении применения современных армирующих и теплоизоляционных материалов с изменением геометрических параметров решения, оптимизация которых направлена на изменение в первую очередь температурно-влажностного режима основания и земляного полотна автомобильной дороги.

Литература

1. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*, М.: Стандартинформ, 2017 г.
2. А.Г. Малков, Н.Н. Кобелева, «Разработка программы наблюдения за осадками сооружений на основе системного подхода» // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конф: «Геодезия, геоинформатика, картография,

маркшейдерия»: сб. материалов в 2 т. – Новосибирск: СГУГиТ, 2016 Т. 2 – С. 26–30.

3. В.Г. Колмогоров, «Возможность изучения деформационного состояния земной поверхности по результатам повторного высокоточного нивелирования», Вестник СГГА, том 1(17), стр. 9-14, 2012.

4. В.Ю. Тимофеев, О.К. Масальский, Д.Г. Ардюков, А.В. Тимофеев, «Локальное деформирование и реологические параметры по измерениям в штольне (Сейсмостанция Талая Байкальский регион)», Геодинамика и тектонофизика, том 6, стр. 245-253, 2015.

5. ГОСТ Р 56198-2014 Мониторинг технического состояния объектов культурного наследия. Недвижимые памятники. Общие требования, М: Стандартиформ, 2015 г.

6. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния, М.: Стандартиформ, 2014 г.

7. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Обновленная редакция СНиП 2.05.02-85* (с изменениями N 1, 2). М.: Стандартиформ, 2019 г.

8. СП 38.13330.2018 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). СНиП 2.06.04-82 *. М.: Стандартиформ, 2019.

9. СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Обновленная редакция СНиП 3.06.03-85 (с изменением N 1). М.: Министерство регионального развития Российской Федерации, 2013.

10. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Обновленная редакция СНиП 2.05.03-84* (с изменениями N 1,2,3*. М.: Стандартиформ, 2019.

11. СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы. Обновленная редакция СНиП 2.05.06-85* (с изменениями N 1, 2). М.: Госстрой, ФАУ "ФНС", 2013.

12. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99 * Строительная климатология". М.: Стандартиформ, 2019.

13. СП 48.13330.2019 Организация строительства по СНиП 12-01-2004. Официальный сайт Министерства строительства России www.minstroyrf.ru по состоянию на 27.03.2020.

14. СНиП 1.04.03-85. Нормативы продолжительности строительства и отставания в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Госстрой СССР - М.: ПРИЛОЖЕНИЕ ЗИТП, 1991.

15. Черных, Е. Г. Методика внедрения предложений по корректировке социально-экономического развития градостроительной среды Г. Тюмени / Е. Г. Черных // *International Agricultural Journal*. – 2022. – Т. 65. – № 1. – DOI 10.55186/25876740_2022_6_1_13.

16. Избранные проблемы и перспективные вопросы землеустройства, кадастров и развития территорий - 2017 : Коллективная монография / В. В. Абросимов, Е. И. Аврунев, О. М. Антонова [и др.]. – Москва : РУСАЙНС, 2018. – 262 с. – ISBN 9785436523521.

17. Кряхтунов, А. В. Роль градостроительной и землеустроительной документации в предоставлении земельных участков для строительства / А. В. Кряхтунов, О. В. Пелымская, Е. Г. Черных // *Казанская наука*. – 2016. – № 12. – С. 46-48.

18. Пелымская, О. В. Особенности оформления линейных объектов – кабельных линий электропередачи на примере города Тюмени / О. В. Пелымская, Е. Г. Кравченко, А. В. Кряхтунов // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 4. – С. 399.

19. Bogdanova, O.V., Chernykh, E.G., Kryakhtunov, A.V. Zonas naturales especialmente protegidas como objeto de actividad inversora // *Revista ESPACIOS*. - 2018. - Vol. 39 (Number 16). - P. 36. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.revistaespacios.com/a18v39n16/a18v39n16p36.pdf>

20. Кравченко, Е. Г. Проблемы паковочных мест в жилых микрорайонах города Тюмени / Е. Г. Кравченко, О. В. Пелымская // *Актуальные проблемы строительства, экологии и энергосбережения в условиях Западной Сибири* :

сборник материалов международной научно-практической конференции в трех томах, Тюмень, 15 апреля 2014 года / Редакционная коллегия: М.Н Чекардовский, Л.Н. Скипин, В.В. Воронцов, А.Е. Сбитнев. – Тюмень: ФГБОУ ВПО "Тюменский государственный архитектурно-строительный университет", 2014. – С. 147-151.

Literatura

1. SP 22.13330.2016 Osnovaniya zdaniy i sooruzhenii. Aktualizirovannaya redaktsiya SNIP 2.02.01-83*, M.: Standartinform, 2017 g.
2. A.G. Malkov, N.N. Kobeleva, «Razrabotka programmy nablyudeniya za osadkami sooruzhenii na osnove sistemnogo podkhoda» // Interehkspo GEO-Sibir'-2016. XII Mezhdunar. nauch. konf: «Geodeziya, geoinformatika, kartografiya, marksheideriya»: sb. materialov v 2 t. – Novosibirsk: SGUGIT, 2016 T. 2 – S. 26–30.
3. V.G. Kolmogorov, «Vozmozhnost' izucheniya deformatsionnogo sostoyaniya zemnoi poverkhnosti po rezul'tatam povtornogo vysokotochnogo nivelirovaniya», Vestnik SGGA, tom 1(17), str. 9-14, 2012.
4. V.YU. Timofeev, O.K. Masal'skii, D.G. Ardyukov, A.V. Timofeev, «Lokal'noe deformirovanie i reologicheskie parametry po izmereniyam v shtol'ne (Seismostantsiya Talaya Baikal'skii region)», Geodinamika i tektonofizika, tom 6, str. 245-253, 2015.
5. GOST R 56198-2014 Monitoring tekhnicheskogo sostoyaniya ob'ektov kul'turnogo naslediya. Nedvizhimye pamyatniki. Obshchie trebovaniya, M: Standartinform, 2015 g.
6. GOST 31937-2011 Zdaniya i sooruzheniya. Pravila obsledovaniya i monitoringa tekhnicheskogo sostoyaniya, M.: Standartinform, 2014 g.
7. SP 34.13330.2012 Avtomobil'nye dorogi. Obnovlennaya redaktsiya SNIP 2.05.02-85* (s izmeneniyami N 1, 2). M.: Standartinform, 2019 g.
8. SP 38.13330.2018 Nagruzki i vozdeistviya na gidrotekhnicheskie sooruzheniya (volnovye, ledovye i ot sudov). SNIP 2.06.04-82 *. M.: Standartizirovannyi, 2019.

9. SP 78.13330.2012 Avtomobil'nye dorogi. Obnovlennaya redaktsiya SNIP 3.06.03-85 (s izmeneniyami N 1). M.: Ministerstvo regional'nogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii, 2013.
10. SP 35.13330.2011 Mosty i truby. Obnovlennaya redaktsiya SNIP 2.05.03-84* (s izmeneniyami N 1,2,3*. M.: Standartizirovannyi, 2019.
11. SP 36.13330.2012 Magistral'nye truboprovody. Obnovlennaya redaktsiya SNIP 2.05.06-85* (s izmeneniyami N 1, 2). M.: Gosstroj, FAU "FNS", 2013.
12. SP 131.13330.2018 "SNIP 23-01-99 * Stroitel'naya klimatologiya". M.: Standartizirovannyi, 2019.
13. SP 48.13330.2019 Organizatsiya stroitel'stva po SNIP 12-01-2004. Ofitsial'nyi sait Ministerstva stroitel'stva Rossii www.minstroyrf.ru po sostoyaniyu na 27.03.2020.
14. SNIP 1.04.03-85. Normativy prodolzhitel'nosti stroitel'stva i otstavaniya v stroitel'stve predpriyatii, zdaniy i sooruzhenii. Gosstroj SSSR - M.: PRILOZHENIE ZITP, 1991.
15. Chernykh, E. G. Metodika vnedreniya predlozhenii po korrektyrovke sotsial'no-ehkonomicheskogo razvitiya gradostroitel'noi sredy G. Tyumeni / E. G. Chernykh // International Agricultural Journal. – 2022. – T. 65. – № 1. – DOI 10.55186/25876740_2022_6_1_13.
16. Izbrannye problemy i perspektivnye voprosy zemleustroistva, kadastror i razvitiya territorii - 2017 : Kollektivnaya monografiya / V. V. Abrosimov, E. I. Avrunev, O. M. Antonova [i dr.]. – Moskva : RUSAINS, 2018. – 262 s. – ISBN 9785436523521.
17. Kryakhtunov, A. V. Rol' gradostroitel'noi i zemleustroitel'noi dokumentatsii v predostavlenii zemel'nykh uchastkov dlya stroitel'stva / A. V. Kryakhtunov, O. V. Pelymskaya, E. G. Chernykh // Kazanskaya nauka. – 2016. – № 12. – S. 46-48.
18. Pelymskaya, O. V. Osobennosti oformleniya lineinykh ob"ektov – kabel'nykh linii ehlektroperedachi na primere goroda Tyumeni / O. V. Pelymskaya, E.

G. Kravchenko, A. V. Kryakhtunov // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2014. – № 4. – S. 399.

19. Bogdanova, O.V., Chernykh, E.G., Kryakhtunov, A.V. Zonas naturales especialmente protegidas como objeto de actividad inversora // *Revista ESPACIOS*. - 2018. - Vol. 39 (Number 16). - P. 36. [Elektronnyi resurs]. - Rezhim dostupa: <http://www.revistaespacios.com/a18v39n16/a18v39n16p36.pdf>

20. Kravchenko, E. G. Problemy pakovochnykh mest v zhilykh mikroraionakh goroda Tyumeni / E. G. Kravchenko, O. V. Pelymskaya // *Aktual'nye problemy stroitel'stva, ehkologii i ehnergosberezheniya v usloviyakh Zapadnoi Sibiri : sbornik materialov mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii v trekh tomakh, Tyumen', 15 aprelya 2014 goda / Redaktsionnaya kollegiya: M.N Chekardovskii, L.N. Skipin, V.V. Vorontsov, A.E. Sbitnev*. – Tyumen': FGBOU VPO "Tyumenskii gosudarstvennyi arkhitekturno-stroitel'nyi universitet", 2014. – S. 147-151.

© Новиков Ю.А. 2022. *International agricultural journal*, 2022, № 2, 728-744.

Для цитирования: Новиков Ю.А. МОНИТОРИНГ И ОБСЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ УЧАСТКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ ПАНГОДЫ-ПРАВОХЕТИНСКИЙ // *International agricultural journal*. 2022. № 2, 728-744.