

АВТОМОБИЛЬДЕРДИН ТОО ШАРТЫНДА ИНЖЕНЕРЛЕРДИК ЖАНА ТОПОГРАФИЯЛЫК СҮРӨТТӨРДҮН АЗЫРКЫ МЕТОДДОРУ

Приходько А.А., Курбанбаев А.Б., К. Рыспеков, Асейин уулу А., Нурдинов Н.Н.
И.Раззаков атындагы КМТУ, Бишкек, Кыргыз Республикасы

Аннотация. Макалада автотрассалар үчүн тоолуу аймактарда топографиялык сүрөткө тартуу, дрон менен сүрөткө тартуу, дрон менен изилдөөдөн кийин алынган материалдарды жана чекиттүү булуттарды иштетүү маселелери талкууланат. Тоолуу аймактын мисалында так мисал жана чекиттүү булуттун жардамы менен визуализация, иштетүү программалары жана BIM технологиясы көрсөтүлгөн, бул заманбап жол менен долбоорлоочуларга жана куруучуларга жүктөлгөн милдеттерди чечет.

Өзөктүү сөздөр: дрон, топография, баштапкы материал, BIM технологиялары, санитартик 3-өлчөмдүү жер модели

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИНЖЕНЕРНО-ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Приходько А.А., Курбанбаев А.Б., К. Рыспеков, Асейин уулу А., Нурдинов Н.Н.
КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы топографической съемки в горной местности для автомобильных дорог, съемка с дронами, обработка материалов и облаков точек, полученных после съемки дроном. На примере участка горной местности показаны наглядный пример и визуализация с помощью облака точек, программы обработки и BIM-технология, которая по современному решает поставленные перед проектировщиками и строителями задачи.

Ключевые слова: дрон, топография, исходный материал, BIM технологии, цифровая 3-d модель местности.

MODERN METHODS OF ENGINEERING AND TOPOGRAPHIC SURVEYS IN MOUNTAIN CONDITIONS FOR HIGHWAYS

Prikhodko A.A., Kurbanbaev A.B., K. Ryspekov, Asein uulu A, Nurdinov N.N
Razzakov KSTU, Bishkek, Kyrgyz Republic lexuzz@yandex.ru,

Annotation. The article discusses the issues of topographic survey in mountainous areas for highways, surveying with drones, processing of materials and point clouds obtained after surveying with a drone. Using the example of a mountainous area, a clear example and visualization using a point cloud, processing programs and BIM technology are shown, which in a modern way solves the tasks assigned to designers and builders.

Keywords: drone, topography, source material, BIM technologies, digital 3-d terrain model.

Изыскания - это комплекс проблемных, экономических и технических исследований района предполагаемого строительства, с целью получения данных, необходимых для решения основных вопросов проектирования, строительства и эксплуатации сооружений. В данном случае автомобильных дорог в горных условиях.

Каждый вид строительства предъявляет к инженерным изысканиям в отношении их состава, объема, детальности, содержания отчетных материалов и т.п. свои требования, однако, многие из них являются общими. На рисунке 1 представлена цифровая местность как одна из составляющих исходных данных для проектирования автомобильной дороги.



Рис 1. Цифровая модель местности и окно программы обработки.

Инженерные изыскания должны выполняться с применением прогрессивных методов работ, современных приборов и оборудования, обеспечивающих повышение производительности труда, улучшение качества и сокращение продолжительности изысканий. На рисунках 2 и 3 представлены классический метод съемки с прибором тахеометр и дрон как новый метод съемки.

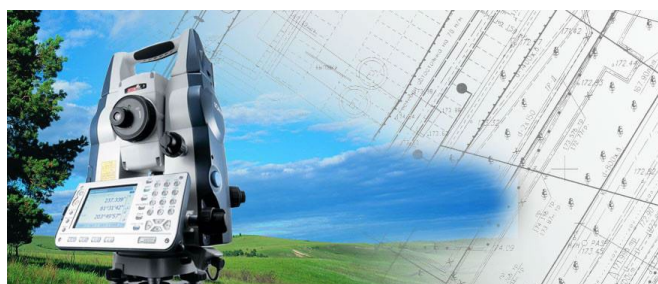


Рис 2. Тахеометр. Стандартный метод съемки.



Рис 3. Дрон с фотоаппаратом на борту.

Инженерно-геодезические изыскания выполняются с целью получения комплекса необходимых материалов и данных, характеризующих рельеф, гидрографию, почвенный и растительный покров, населенные пункты, дорожную сеть, здания и сооружения и другие характерные топографические элементы изучаемой территории, которые представляются в виде топографических планов, фотопланов,

ортофотопланов, фотосхем, продольных и поперечных профилей, каталогов координат и высот и других топографо-геодезических материалов. Материалы инженерно-геодезических изысканий для решения проектных задач:

Для детального отображения дороги применяется ряд масштабов:

- а) 1:2000 с высотой сечения рельефа через 0,5 - 2 м - для разработки технических проектов промышленных предприятий, транспортных переходов, проектов инженерных сетей, детальной планировки городов;
 - б) 1:1000 с высотой сечения 0,5 - 1 м - для составления рабочих чертежей на незастроенных и малозастроенных строительных площадках, разработки детальных проектов подземных коммуникаций;
 - в) 1:500 с высотой сечения через 0,5 - 1 м - для составления рабочих чертежей на городских и промышленных территориях с капитальной застройкой и густой сетью коммуникаций при наличии сложных инженерно-геологических условий: оползней, селей, карста и т.д.;
- На рисунке 3 представлен план с горизонталями и точками, это результат съемки и отрисовки цифровой модели местности после проведения топографических изысканий.

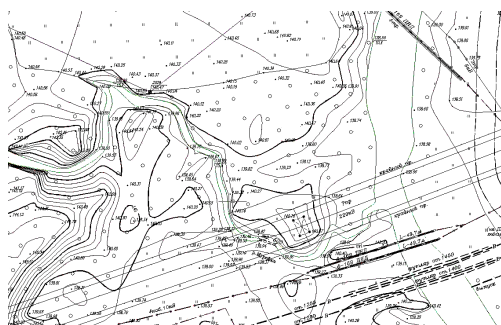


Рис 3. Сформированная цифровая модель местности с горизонталями.

На рисунке 4 представлены облако точек, полученных с дрона. Программы отсеивают ненужные точки, оставляя только необходимые проектировщикам. Это углы домов зданий и сооружений, рельефные точки и точки характеризующие ситуацию [9,10].



Рис 4. Облако точек в пространстве.

Камеральное и полевое трассирование.

Горная местность характеризуется сложным рельефом, изменчивым климатом, выходом родниковых вод. Изменчивым ландшафтом в грунтовом отношении. На рисунках 5 представлены стадии создания моделей трехмерных поверхностей. С помощью ребер триангуляции и трехмерной визуализации по цветам [1,2,3,4].

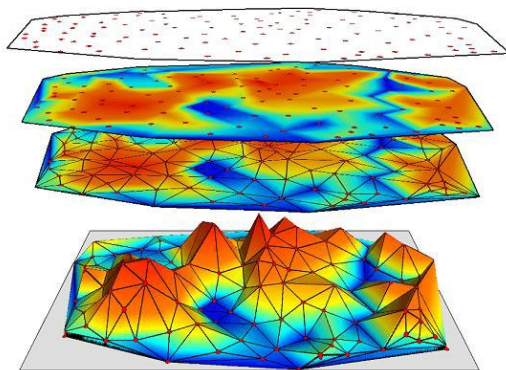


Рис 5. Визуализация горной местности из съемочных точек.

Конечным продуктом обработки топографических материалов и проектирования являются BIM (англ. Building Information Model) [5,6,7,8]— это объектно-ориентированная модель строительного объекта или комплекса строительных объектов, как правило, в трёхмерном виде, с элементами которой связаны данные геометрических, физических и функциональных характеристик строительного объекта.



Рис 6. Вим-модель проекта.

В заключении можно сказать что горная местность Кыргызстана располагает к использованию дронов для съемки с последующей обработкой в специализированном софте с дальнейшим проектированием и получением проекта с файлами BIM. На этом файле весь проект можно посмотреть в трехмерном виде, получить детальные данные на каждый элемент дороги.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Айтматов И.Т., Кожогулов К.Ч., Никольская О.В. Геомеханика оползнеопасных склонов. Бишкек: ИЛИМ, 1999г. 209 с.
2. Артюшков Е.В. Геодинамика. – М.: 1979. 327 с.
3. Дуюнов П.К. Исследование характеристик движения автомобилей для проектирования перевальных участков /Дисс. канд.техн.наук. М.: МАДИ, 1981.286 с.
4. Картанбаев Р.С., Лиханов В.А. Учет опасных природных явлений при проектировании и строительстве горных дорог. — Бишкек: МОиН КР, КАСИ,1994.133с.
5. Документация продуктов Кредо на официальном сайте компании
<https://credo-dialogue.ru/tsentr-zagruzki/dokumentatsiya.html>
6. Советы и рекомендации по проектированию автомобильных дорог в программе Кредо Дороги
<https://credo-dialogue.ru/tsentr-zagruzki/sovety-i-rekomendatsii/113-proektirovanie-dorog.html>
7. СнП 32-01:2004 Проектирование автомобильных дорог
8. Курбанбаев А.Б. и др. Исследования повышения эффективности функционирования транспортных сетей в крупных городах // Вестник КГУСТА, №1(51), Бишкек 2016. –С. 12-17
9. Курбанбаев А.Б. и др. Учет климатических условий района при проектировании асфальтобетонных покрытий // Вестник КГУСТА, №4(30), Бишкек 2010.-С. 32-37
10. Садыков М.А., Алманбетов А.А., Рысалиев А.С. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Научный аспект. 2021. Т. 8. № 2. С. 905-911.
11. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Садыков М.А., Алманбетов А.А., Рысалиев А.С. Научный аспект. 2021. Т. 8. № 2. С. 912-918
12. АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ Садыков М.А., Курбанбаев А.Б., Саткыналиев К.Т., Приходько А.А. Научный аспект. 2023. Т. 6. № 2. С. 657-666
13. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ Садыков М.А., Алманбетов А.А., Рысалиев А.С. Научный аспект. 2021. Т. 8. № 2. С. 905-911.