

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе и
инновациям Федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования
«Сибирский государственный
индустриальный университет»
докт. техн. наук, профессор



М.В. Темлянецв

2017 г.

ОТЗЫВ

Ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет» на диссертацию Коровина Дениса Сергеевича на тему: "Обоснование и разработка метода оценки объема угольного склада на основе аэрофотосъемки с применением беспилотных летательных аппаратов", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

Актуальность темы диссертации

Актуальность темы диссертации Коровина Д.С. связана с необходимостью учета объемов угля на складах, которые имеют важное значение для повышения оперативности и точности учета движения полезного ископаемого при высоких темпах добычи и отгрузки. Предложенный в работе комплексный подход предусматривает выбор оснащенности и режимов использования беспилотного летательного аппарата для получения и обработки результатов аэрофотосъемки и расчета объема угля на складах.

Существенным отличием разработанного автором метода от ранее известных является применение для создания топографического плана территории угольного склада аэрофотоснимков, зарегистрированных с помощью беспилотных комплексов, что позволяет снизить погрешность измерений без дополнительных полевых работ.

В этой связи, научные исследования, направленные на обоснование и разработку метода оценки остатков угля на открытых угольных складах с использованием беспилотных летательных аппаратов, являются актуальными для маркшейдерского дела и геометрии недр.

Тема диссертации соответствует формуле и области исследований по специальности 25.00.16 – Горнопромышленная и нефтепромысловая геология,

геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр, согласуется с областью исследований научной специальности ВАК России: 1- Разработка технических средств, технологий и методик производства геометрических измерений пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности, недр, подземного пространства городов и графического отображения информации в различных видах.

В соответствии с актуальностью обоснована цель работы, сущность которой полно и всесторонне раскрывают результаты решения поставленных задач исследований.

Общая характеристика работы

Работы выполнены в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ УУХ СО РАН). Диссертация изложена на 126 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы, включающего 111 наименований, содержит 15 таблиц, 31 рисунок 2 приложения.

Во введении обоснованы актуальность темы, цель и задачи исследований, выявлена научная новизна, подтверждены практическая значимость и научные положения, выносимые на защиту.

В первой главе приведен обзор современных методов и оборудования для замеров объемов полезного ископаемого на открытых складах и представлены требования нормативных документов к точности их выполнения.

Во второй главе представлено обоснование математической модели для выбора режимов и параметров аэрофотосъемки с использованием беспилотных летательных аппаратов. Приведены результаты практического испытания широко распространенных беспилотных летательных аппаратов, предназначенных для создания трехмерных моделей рельефа местности. Результаты исследований позволяют установить длину и ширину заданного участка местности, количество опорных и контрольных точек с известными геодезическими координатами при заданной погрешности. Разработан алгоритм уравнивания цифровой трёхмерной модели рельефа местности

Третья глава посвящена разработке подхода к уменьшению погрешности создания цифровых топографических планов с учетом особенностей фотограмметрической обработки аэрофотоснимков, полученных с применением беспилотных летательных комплексов. Приведены результаты обработки аэрофотоснимков открытого угольного склада с использованием разработанного соискателем алгоритмического и программного обеспечения.

Расчёт объёма полезного ископаемого как суммы параллелепипедов не противоречит известному методу объёмной палетки.

В четвертой главе приводятся результаты практического применения предложенного комплексного метода расчета объемов угля на открытых складах на примере угольного разреза, расположенного на северо-западе Кемеровской области. Разработана методика обработки аэрофотоснимков при минимальной погрешности определения объёма угля, которая достигается

уравниванием блоков аэрофотоснимков по связующим точкам, в том числе по транспортно-технологическим машинам.

В заключении формулируются основные выводы и достижения работы в целом, дается краткая характеристика результатов, полученных в ходе диссертационного исследования.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности

Материалы диссертационного исследования соответствуют п. 1 «Разработка технических средств, технологий и методик производства геометрических измерений пространственно-временных характеристик состояния земной поверхности, недр, подземного пространства городов и графического отображения информации в различных видах» области исследования паспорта специальности 25.00.16 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр». Это подтверждается результатами измерения пространственно-временных характеристик угольного склада, алгоритмической обработкой и графическим отображением информации, получаемой с применением беспилотных летательных комплексов.

Соответствие автореферата диссертации ее содержанию

Автореферат и опубликованные автором 8 публикаций в основном отражают содержание диссертации.

Оценка научная новизны, обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В диссертации новыми являются следующие результаты исследований: режимы эксплуатации беспилотных летательных аппаратов для аэрофотосъемки земной поверхности горных отводов; методика повышения точности построения цифровых моделей рельефа на основе анализа объектов с известными геометрическими размерами, зафиксированных на топографическом плане; метод расчета объема угля на открытых складах с помощью объемной палетки, адаптированный к современным цифровым вычислительным мощностям.

Достоверность и обоснованность научных положений и рекомендаций подтверждается соответствием результатов экспериментальных исследований на угледобывающих предприятиях Кузбасса всем нормативно-техническим требованиям, а также сопоставительным анализом полученных данных и наземных геодезических измерений.

Практическая ценность работы

Практическая значимость заключается в том, что полученные результаты могут быть использованы для совершенствования применения беспилотных аэрофотосъемочных аппаратов, повышения точности фотограмметрической обработки цифровых снимков при создании цифровых моделей рельефа.

Полученное в диссертации алгоритмическое обеспечение и его компьютерная реализация могут быть внедрены в производственную

деятельность предприятий при проведении оперативных замеров остатков угля на открытых складах, а также использованы как основа для дальнейших исследований в области применения беспилотных летательных аппаратов в горнодобывающей промышленности.

Замечания по диссертации и автореферату

1. Из автореферата не ясно, какой научный вклад внёс соискатель для улучшения методики сопоставления аэрофотоснимков по связующим точкам (п. 3.1 диссертации).

2. В диссертации отсутствуют результаты исследований о влиянии сложных погодных условий, таких как снег, дождь, порывистый ветер, на лётные параметры летательного аппарата и точность определения остатков угля на складе.

3. Вызывает сомнение использование для оценки погрешности цилиндра (рис. 4.11), целесообразно бы провести сравнение с другими геометрическими фигурами, характерными для угольных складов открытого типа.

4. Рисунки 2.5 – 2.10, отражающие погрешность цифровой модели рельефа от различных факторов для каждой рассмотренной модели беспилотного летательного аппарата, являются излишним, достаточно было привести для одного аппарата, например, согласно рисунка 2.4.

5. Имеются незначительные редакционные погрешности в тексте диссертации и в автореферате, в том числе:

- разное количество знаков при оценке погрешности фотограмметрической обработки 0,2 м в плане и 0,17 м по высоте, следовало бы указать соответственно 0,20 и 0,17 (см. стр. 6 диссертации);

- оформление списка литературы с отклонениями от требований ГОСТ 7.1 – 2003, ГОСТ 7.80 – 2000 и др.;

- в формуле 2.3 принято обозначение переменной h - высота в этой точке, неясно, относительно какой поверхности определяется эта высота;

- выявлены грамматические или синтаксические ошибки, расстановки знаков пунктуации на следующих страницах диссертации: 15, 16, 17, 19, 20, 35, 36, 47, 68, 97-106.

Заключение

Диссертация Коровина Дениса Сергеевича «Обоснование и разработка метода оценки объема угольного склада на основе аэрофотосъемки с применением беспилотных летательных аппаратов» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Полученные в диссертации результаты исследования по усовершенствованию метода расчета объемов открытых угольных складов имеют существенное значение для науки и практики в области маркшейдерского обеспечения. Выводы и рекомендации имеют достаточно обоснованный характер. Результаты проведенных исследований изложены литературным языком с использованием принятой терминологии.

По теме диссертационной работы опубликовано 8 печатных работ, из них: 5 – в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ; 3 – в сборниках трудов международных и всероссийских конференций.

По своей актуальности, объему выполненных исследований, научному содержанию, новизне и практической значимости результатов работа полностью отвечает требованиям **«Положения о порядке присуждения ученых степеней»**, предъявляемым к квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, **Коровин Денис Сергеевич**, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности **25.00.16** – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

Отзыв на диссертацию и автореферат заслушан, обсужден и принят на научном семинаре кафедры геотехнологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет» 7 декабря 2017 г., протокол № 13.

Председатель семинара

заведующий кафедрой геотехнологии

доктор технических наук, профессор

Научная специальность 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Я, Фрянов Виктор Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

«08» 12 2017 г.

Виктор Николаевич

Фрянов

Фрянов В.Н.

Секретарь семинара,

учёный секретарь кафедры геотехнологии

кандидат технических наук, доцент

Я, Володина Алла Владимировна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

«08» 12 2017 г.

Алла Владимировна

Володина

Володина А. В.

Подписи удостоверяю:

Начальник отдела кадров

Татьяна Анатольевна

Дрепина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет»

Почтовый адрес: 654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

Тел. +7 (3843) 463502, e-mail: rector@sibsiu.ru