

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Блищенко Александра Александровича на тему «Формирование и обоснование методики применения геодезического квадрокоптера для маркшейдерских съемок на карьерах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр

Работа маркшейдера на горном предприятии – это трудоемкое и кропотливое ремесло, это построение системы точек, шаг за шагом. И хотя развитие технических средств маркшейдерской съемки значительно упростило процесс создания сети или составления топоплана, результат достается достаточно высокой ценой. Любой карьер – это обширная территория со сложным и динамически меняющимся рельефом и контуром. Маркшейдер должен оперативно регистрировать изменения и вносить их в горно-геометрическую графику. Однако в последние годы стремительно развивается новое направление в маркшейдерском деле, которое в ряде ситуаций позволяет упростить ведение съемки и ускорить его на порядок. Речь об использовании беспилотной аэрофотосъемки. Аэрофотосъемка БПЛА не только задала новые стандарты точности, но и позволила выполнять сложнейшие работы более быстро и дешево.

Исходя из вышеизложенного считаем, что разработка методики применения геодезического квадрокоптера для маркшейдерских съемок на карьерах является актуальной.

Основой предложенной методики послужила разработка регрессионной модели формирования общей погрешности съемки с использованием БПЛА, позволяющей через изменение ее параметров приводить общую ошибку съемки к уровню допустимых.

Автором был проанализирован опыт применения БПЛА (геодезического квадрокоптера) для геодезических и топографических съемок, исследован генезис и систематизированы факторы влияния, оказывающих воздействие на погрешность маркшейдерских измерений при применении квадрокоптера, выполнен достаточный объем экспериментальных работ.

Научная новизна работы заключается в следующем:

– определены три наиболее влияющие на формирование ошибки съемки управляемые внешние факторы и ранжированы по степени влияния следующим образом: высота полета, количество опознавательных знаков и перекрытие снимков;

– определено, что математический алгоритм прогнозирования и управления ошибками, позволяющий оптимизировать параметры полета БПЛА для выполнения маркшейдерской съемки, определения объемов складов и отвалов горных пород, геомеханического мониторинга устойчивости уступов и бортов карьеров следует разрабатывать на основе модели формирования погрешности съемки,

ВХ. № 9-657 от 26.09.2022  
АУ УС



полученной по результатам дисперсионного и регрессионного анализов съемочных данных.

—при исключении из полученной модели формирования погрешности съемки фактора влияния опознавательных знаков в компенсационном обеспечении фактора влияния поперечного и продольного перекрытия уровней 75% и 85% и более соответственно, дает возможность получить показатель погрешности съемки, не превышающий допустимых значений для открытых горных работ.

Основные научные и практические результаты, полученные в процессе выполнения работы, заключаются в следующем:

1. Определена условная классификация влияния внешних факторов на конечную погрешность маркшейдерских измерений при использовании БПЛА.

2. Получена модель формирования погрешности съемки под воздействием внешних факторов, на основе которой разработан математический алгоритм прогнозирования и управления ошибками, позволяющий оптимизировать параметры полета БПЛА для выполнения маркшейдерской съемки, определения объемов складов и отвалов горных пород, геомеханического мониторинга устойчивости уступов и бортов карьера.

3. Разработана методика выполнения маркшейдерских съемок с использованием геодезического квадрокоптера, в которой представлены рекомендации выполнения съемочного полета с учетом специфики влияния внешних факторов.

4. Разработан алгоритм определения объема склада измеренного с помощью комплекса для геодезической аэрофотосъемки на основе квадрокоптера среднего сегмента, реализованный на языке программирования Visual Basic 6.

Таким образом, судя по автореферату, диссертация представляет собой законченную научно - квалификационную работу, в которой предлагается новое решение актуальной научной задачи – создание методики применения геодезического квадрокоптера для маркшейдерских съемок на карьерах для повышения эффективности маркшейдерского обеспечения на открытых горных работах. Работа написана грамотно, на достаточно высоком научном уровне, стиль изложения доказательный. Диссертационная работа содержит достаточное количество исходных данных, имеет пояснения, рисунки, графики, примеры, подробные расчёты. По каждой главе и работе в целом имеются выводы. Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Судя по содержанию автореферата все главы, подчиненные логике решения основных задач исследования и обоснования научной новизны.

Таким образом диссертация «Формирование и обоснование методики применения геодезического квадрокоптера для маркшейдерских съемок на карьерах», представленная на соискание ученой степени кандидата

технических наук по специальности 25.00.16 – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 №953 адм, а ее автор Блищенко Александр Александрович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр.

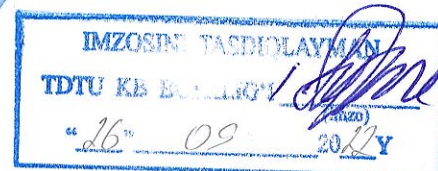
**Профессор кафедры «Маркшейдерское дело  
и геодезия», Ташкентский государственный  
технический университет  
им. Ислама Каримова 100095, г. Ташкент,  
улица Университетская, дом 2,  
e-mail: [Sayyidjabbor@yandex.ru](mailto:Sayyidjabbor@yandex.ru),  
тел.: +998933805006  
д.т.н., проф.**



**Саййидкосимов С.С.**



Подпись заверяю



к.т.н. Саййиджаббор Саййидкосимович Саййидкосимов,  
профессор кафедры маркшейдерского дела и геодезии  
Ташкентского государственного технического университета