

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации **Мартюшовой Анастасии Алексеевны** на тему: «Повышение ресурса алмазных долот на основе совершенствования технологии их изготовления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины», и состоявшейся в НИТУ МИСИС 14 февраля 2024 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ «МИСИС» (11.12.2023, протокол № 16).

Диссертация выполнена на кафедре горного оборудования, транспорта и машиностроения в НИТУ МИСИС.

Научный руководитель – Мнацаканян Виктория Умедовна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры горного оборудования, транспорта и машиностроения НИТУ МИСИС.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС (11.12.2023, протокол № 16) в составе:

1. Винников Владимир Александрович - доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой физических процессов горного производства и геоконтроля НИТУ МИСИС - председатель комиссии;

2. Галкин Владимир Иванович - доктор технических наук, профессор, профессор кафедры горного оборудования, транспорта и машиностроения НИТУ МИСИС;

3. Рахутин Максим Григорьевич - доктор технических наук, доцент, профессор кафедры горного оборудования, транспорта и машиностроения НИТУ МИСИС;

4. Керопян Амбарцум Мкртичевич - доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник ООО «Московский научно-исследовательский проектно-изыскательский институт технологий и инноваций»;

5. Яблонев Александр Львович - доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Гидравлика, теплотехника и гидропривод» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный технический университет».

В качестве ведущей организации утверждено Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», г. Кемерово, отметившее в своём положительном отзыве актуальность, научную новизну и практическую значимость работы.

Экспертная комиссия отмечает, что в диссертации (соответствует пп. 14, 15 паспорта специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины») на основании выполненных соискателем исследований:

1. Выявлены и обоснованы требования точности изготовления и сборки бурового инструмента, а также методы их достижения;

2. Выявлена целесообразность замены сварной конструкции корпуса долота на цельнометаллическую, что позволяет снизить трудоемкость изготовления инструмента на 28...32%, уменьшить долю слесарно-сборочных работ и автоматизировать ряд операций механообработки и сборки изделия;

3. Дана сравнительная оценка расчетных комплексных и частных показателей технологичности конструкции алмазного долота с нормативными параметрами, на основе которой обоснована целесообразность и возможность применения автоматизированной сборки инструмента;

4. Выявлены и проанализированы показатели качества долот, оказывающие наибольшее влияние на ресурс инструмента – позиционная точность и радиальное биение резцов, и на этой основе предложен прогрессивный технологический маршрут изготовления долота, позволяющий обеспечить высокие параметры точности базовых и исполнительных поверхностей не ниже 10 квалитета за счет снижения погрешностей установки;

5. Установлено, что для гарантированного автоматического соединения деталей ниппель-корпус по резьбовой поверхности необходимо выдерживать предельный угол перекоса в диапазоне $0...0^{\circ}42'$, что предотвращает срыв резьбы;

6. Определено, что для расширения условий автоматической собираемости резьбового соединения необходимо увеличить ширину направляющих фасок на сопрягаемых поверхностях с 3,0 до 4,0 мм с целью изменения линейных параметров позиционной точности ниппеля с 1,04 до 1,38 мм, а угловых с 12 до 17° ;

7. Установлено, что применение селективной сборки для соединений резец-корпус позволяет уменьшить допуск на радиальное биение резцов с 0,14 мм до 0,08 мм и повысить их позиционную точность;

8. Доказано, что при снижении допуска на зазор в резьбовом соединении с 0,7 мм до 0,35 мм и 0,15 мм при помощи селективной сборки, при которой детали соединений сортируются на 2 или 4 группы, достигается уменьшение радиального биения резцов долота, при этом уровень качества долота повысился с 0,84 до 0,987, что позволяет увеличить ресурс инструмента в среднем до 0,95 от максимального его значения.

Теоретическая значимость и новизна исследования применительно к тематике диссертационного исследования (т.е. с получением обладающих новизной результатов) заключается в:

- обосновании методов достижения точности и определении факторов, влияющих на отклонения основных параметров точности буровых долот за счет раскрытия пространственных размерных связей;
- теоретическом обосновании прогрессивной цельнометаллической конструкции корпуса долота и целесообразности автоматической сборки ответственных соединений бурового инструмента на основе выявления и расчета частных и общих показателей технологичности конструкции изделия;
- аналитическом обосновании и математическом описании модели формируемой точности базовых и исполнительных поверхностей цельнометаллического корпуса алмазного долота в процессе механической многокоординатной обработки;
- выявлении и математическом описании условий автоматической собираемости соединения «корпус-ниппель» с учетом параметров относительного положения и движения сопрягаемых деталей и достижения высокой точности резьбового соединения на основе использования принципов групповой взаимозаменяемости.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики заключается в:

разработанной методике выявления и анализа пространственных размерных связей алмазного долота, при помощи которой представляется возможным моделировать позиционную точность элементов бурового инструмента на этапах его изготовления; технологии механической обработки предложенной конструкции цельного корпуса с описанием возникающих погрешностей обработки, анализ которых позволяет достичь заданной точности исполнительных и базовых поверхностей детали; технологических рекомендациях по автоматической сборке соединения «корпус-ниппель»; методике количественной оценки технологичности конструкции долота, расчёте частных и комплексных показателей для условий автоматизированного производства; модернизированном технологическом маршруте изготовления долота с использованием в качестве упрочняющей обработки способов, альтернативных наплавке, не оказывающих температурное влияние на материал корпуса и достигаемую на этапах механообработки точность.

Полученные при проведении исследований результаты могут быть рекомендованы для практического применения организациям, занимающимся проектированием и производством PDC долот (ООО НПП «Буринтех», ОАО «Волгабурмаш», ЗАО «Проммашсервис», СП ЗАО «Удол» и др.).

Полученные в диссертации результаты приняты к внедрению в ООО «НПЦподземмаш», где используются при проектировании горного инструмента.

Достоверность результатов исследований подтверждается использованием апробированных методов системного анализа, применением сертифицированных программ, хорошей сходимостью полученных результатов расчета с данными литературных источников по теме исследования.

Личный вклад соискателя состоит в: постановке цели и задач диссертационного исследования, формулировании основных научных положений, проведении анализа научно-технической литературы, разработке подхода к анализу погрешностей установки на этапах механической обработки корпуса инструмента и сборки долота, позволяющей обосновать требуемые параметры геометрической и позиционной точности элементов соединений, а также способы их достижения для обеспечения высокого ресурса инструмента; предложении использовать селективную сборку резьбового соединения корпус-ниппель, а также сопряжения резец-корпус для повышения уровня качества ответственных соединений и ресурса инструмента за счет ужесточения конструкторских допусков на сборку соединений; многоуровневой оценке технологичности долота и обосновании целесообразности цельнометаллической конструкции инструмента, определении условия автоматизированной сборки долота и путей снижения трудоемкости его изготовления.

Соискатель представил 5 научных работ, в которых опубликованы основные положения диссертации, в том числе две, опубликованные в журналах из списка ВАК РФ:

1. Мартюшова А.А., Нгуен Тхэ Винь, Мнацакян В.У. Проработка условий собираемости при автоматической установке ниппеля в корпус долота // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. – 2023. – №19. – С. 180-184.

2. Мартюшова А.А., Хазанова О.В., Новикова А.Д. Формирование позиционной точности соединения ниппель - корпус алмазного долота // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. – 2022. – №16. – С. 127-132.

Пункт 2.6 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Мартюшовой Анастасии Алексеевны соответствует критериям раздела 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете «МИСИС», так как в ней на основании выполненных автором теоретических исследований разработаны научно обоснованные конструкторско-технологические решения, обеспечивающие достижение требуемых параметров точности алмазного долота

на основе выявления и анализа формируемых позиционных связей элементов конструкции на этапах его изготовления и определяющих пути повышения ресурса бурового инструмента, что имеет важное научное и практическое значение для отечественной горной промышленности.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Мартюшовой Анастасии Алексеевне ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8 «Геотехнология, горные машины».

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовало: за 5 человек, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель Экспертной комиссии



В.А. Винников

14.02.2024