

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.307.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 14 декабря 2023 г. № 275

О присуждении **Хо Минь Куан**, гражданину Социалистической Республики Вьетнам, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение качества нежестких цилиндрических деталей маятниковым поверхностным пластическим деформированием» по специальности 2.5.6. Технология машиностроения принята к защите 21 сентября 2023 г. (протокол заседания № 70) диссертационным советом 24.2.307.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83 (Приказ от 02.11.2012 № 714/нк о создании совета, приказ от 24.03.2021 № 256/нк о возобновлении работы совета).

Соискатель Хо Минь Куан, 13 ноября 1995 года рождения.

В 2020 году соискатель окончил с отличием федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации (г. Санкт-Петербург, филиал в г. Омск) по специальности 23.05.02

«Транспортные средства специального назначения» с присвоением квалификации «Инженер», является аспирантом кафедры «Материаловедение, сварочные и аддитивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Материаловедение, сварочные и аддитивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, **Зайдес Семен Азикович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет», кафедра «Материаловедение, сварочные и аддитивные технологии», профессор.

Официальные оппоненты:

Безъязычный Вячеслав Феокистович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева» (ФГБОУ ВО «РГАТУ имени П.А. Соловьева»), кафедра технологии авиационных двигателей и общего машиностроения, профессор (г. Рыбинск);

Лебедев Валерий Александрович, кандидат технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «Донской ГТУ»), кафедра металлорежущих станков и инструментов, исполняющий обязанности заведующего кафедрой (г. Ростов-на-Дону).

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «НГТУ»)**, г. **Новосибирск**, в своем положительном отзыве, подписанном Головиным Евгением Дмитриевичем, кандидатом технических наук, доцентом, кафедра технологии машиностроения, заведующим кафедрой, и Гилета Виктором Павловичем, кандидатом технических наук, доцентом, кафедра технологии машиностроения, доцентом кафедры, и утвержденном Отто Артуром Исааковичем, кандидатом технических наук, проректором по научной работе ФГБОУ ВО «НГТУ», указала, что диссертация Хо Минь Куан является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, содержащей новые научно обоснованные технологические решения, которые обладают практической значимостью, имеющие существенное значение для металлообрабатывающей промышленности страны и соответствующей специальности 2.5.6. Технология машиностроения; это позволяет считать, что диссертация Хо Минь Куан соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842, а ее автор – Хо Минь Куан – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6. Технология машиностроения.

Соискатель имеет 22 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 22 работы, из них в журналах рекомендуемого перечня ВАК РФ опубликовано 10 работ, в изданиях, включенных в международную базу Scopus, опубликовано 5 работ, выданы 4 патента РФ на изобретение. Авторский вклад соискателя в научные публикации заключается в проработке известных теоретических и практических опубликованных данных по тематике диссертации, обработке результатов эксперимента, оформлении и подготовке материалов к публикации; вклад составляет 86%. Объем научных статей – 10,9 печатных листа.

В опубликованных работах представлены результаты по изучению новой схемы упрочнения маятниковым поверхностным пластическим деформированием и технологии процесса маятникового упрочнения нежестких цилиндрических деталей секториальным рабочим инструментом. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах в диссертации отсутствуют.

Наиболее значительные работы:

1. Зайдес, С.А. Исследование напряженно-деформированного состояния деталей, упрочненных пластическим деформированием при циклическом нагружении / С.А. Зайдес, М.К. Хо // Вестник машиностроения. – 2022. – № 8. – С. 28–35.

2. Зайдес, С.А. Влияние маятникового поверхностного пластического деформирования на коррозионную стойкость деталей машин / С.А. Зайдес, М.К. Хо // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2023. – № 7(760). – С. 54–63.

3. Zaides, S.A., Effect of the sector radius of a workpiece-deforming tool on the stress-strain state in the contact zone with a cylindrical surface / S.A. Zaides, M.Q. Ho, D.N. Mai // Ipolytech Journal. – 2021. – Т. 25, № 6. – P. 696–707.

4. Пат. № 2763061, Российская Федерация, В24В 39/04; F16Н 19/08; F16Н 37/04 (2021.08). Устройство для образования маятникового движения рабочего инструмента / С.А. Зайдес, М.К. Хо; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО ИРНИТУ. № заявки 2021116866, заявл. 10.06.2021; опубл. 27.12.2021. Бюл. № 36.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Ведущая организация ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск.

Замечания: 1) В диссертации представлен теоретический анализ новой кинематики упрочнения. Желательно было бы представить более полное теоретическое обоснование влияния данной кинематики на эффективность упрочнения и повышения напряженного состояния в очаге деформации. 2) При моделировании термического процесса в очаге деформации показано,

что максимальная температура в инструменте выше, чем в заготовке на 20-30%, однако экспериментальным путем автор определил температуру только для заготовки. Возможно, температура рабочего инструмента существенно влияет на технологический процесс ППД. 3) В работе представлена модель регрессии остаточных напряжений в зависимости от геометрии рабочего инструмента. Неясно, каким образом выбраны оптимальные размеры секториального и рабочего радиусов. 4) На графиках с результатами экспериментальных данных не приведены доверительные интервалы. 5) Для экспериментального определения механических напряжений в работе использован метод измерения шумов Баркгаузена. Не понятно, почему тарирование прибора проводилось на плоских пластинах, а оценка остаточных напряжений осуществлялась на деталях цилиндрической формы.

2. Официальный оппонент Безъязычный Вячеслав Феоктистович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «РГАТУ имени П.А. Соловьева», кафедра технологии авиационных двигателей и общего машиностроения, профессор (г. Рыбинск).

Замечания: 1) В 2-й главе диссертации использован термин «интенсивность остаточных напряжений», значение которых по расчету имеет положительное значение, при этом компоненты тензора напряжений имеет отрицательный знак. Видимо, речь идет об эквивалентных сжимающих остаточных напряжениях. 2) При моделировании технологического процесса упрочнения автор использовал термин «интенсивность остаточных напряжений» и «интенсивность временных напряжений». Непонятно что понимается под термином «временные напряжения». 3) В работе представлены результаты экспериментальных исследований для деталей, изготовленных из стали 45. Полагаем необходимым расширение марок стали изделий, подвергаемых упрочняющей обработке. 4) Непонятно, почему в качестве эксплуатационных свойств автор исследовал только изменение коррозионной стойкости упрочненного слоя. Необходимо было провести исследование по изменению износостойкости, а также усталостной

прочности упрочненных деталей, которые в первую очередь влияют на их долговечность. 5) Не совсем понятно каким образом автор выбрал интервалы значений технологических параметров. Это вызывает сомнение в повышении качества упрочненных валов при выходе технологических параметров за выбранные пределы. Так, например, максимальная глубина упрочнения определена для натяга 0,2 мм. Поэтому возникает вопрос насколько изменится микротвердость и степень упрочнения при натяге, например, 0,3 мм.

3. Официальный оппонент Лебедев Валерий Александрович, кандидат технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Донской ГТУ», кафедра металлорежущих станков и инструментов, исполняющий обязанности заведующего кафедрой (г. Ростов-на-Дону).

Замечания: 1) В главе 2 с помощью конечно-элементного моделирования представлены исследования упругопластических волн в очаге внеконтактной деформации в процессе упрочнения. Непонятно для чего автор выбрал широкий диапазон натяга, который на практике нигде не применяется. 2) Также непонятно для чего исследовали величину подъема металла, если в установленных режимах маятникового упрочнения величина подъема металла практически не оказывает значительного влияния на качество поверхностного слоя. 3) При моделировании процесса упрочнения автор исследовал влияние физико-механических свойств материала на напряженное состояние поверхностного слоя деталей, но приводятся данные и по цветным металлам. Из черных металлов представлены только сталь 45 и сталь 20 в одном состоянии. Характеристики стали зависят от термообработки, и автор смог бы представить данные для различных сталей и их состояний. 4) В работе использована теория планирования экспериментов, а именно регрессионный анализ для поиска оптимальных параметров рабочего инструмента и режимов процесса упрочнения, однако в 4-й главе автор использовал термин «рациональный режим», что вызывает сомнение о полученных математических уравнениях, характеризующих показатели

качества упрочненных деталей. 5) При описании конструкции устройства для создания маятникового движения рабочего инструмента автор не раскрыл сути механизма создания маятникового движения. Из рисунка 3.1 непонятно за счет какого элемента можно изменить. 6) При описании схемы процесса маятникового ППД (Рис 2.1) автору следовало бы придерживаться единообразия в характеристике направлений относительного движений детали и рабочего инструмента. 7) В работе отсутствуют рекомендации по наиболее предпочтительному массоразмерному и геометрическому соотношению радиусов сектора и детали. При моделировании процесса этот фактор почему-то тоже не учитывается.

Отзывы на автореферат:

1. Кропоткина Елена Юрьевна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Высокоэффективные технологии обработки», ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет Станкин», г. Москва. *Замечания:* 1) В работе не рассмотрены недостатки и ограничения предлагаемого способа маятникового ППД. 2) В автореферате отсутствует информация о полученных 4 патентах РФ для реализации предлагаемой технологии, так как предложена одна новая технология ППД, а патентов несколько.

2. Болдырев Александр Иванович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология машиностроения», ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» г. Воронеж. *Замечания:* 1) Автор исследовал напряженное состояние упрочненных деталей, но не исследовал напряженное состояние рабочего инструмента. 2) В автореферате отсутствует информация о характеристике конечно-элементной модели процесса обработки, которая является базовым условием для получения точности результатов моделирования.

3. Мокрицкий Борис Яковлевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Машиностроение», ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-

на-Амуре. *Замечания:* 1) На мой взгляд, в разделе «Заключение» должны быть изложены научные выводы, а не перечень выполненных работ и достигнутых результатов (как, например, в пункте 1). 2) Также считаю, что в выводах смещены акценты на результат, а не на вывод. Например, пункт 2 можно было бы сформулировать следующим образом: Установлена зависимость временных и остаточных напряжений от технологических параметров процесса деформирования, от величины натяга и частоты вращения заготовки детали, а также от предела текучести при обработке черных и цветных металлов.

4. Бутенко Виктор Иванович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология машиностроения», ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону. *Замечания:* 1) В моделировании технологического процесса использован круговой сектор в качестве деформирующего инструмента, для которого характерен секториальный и рабочий радиусы, при этом отсутствует информация о длине сектора. 2) В экспериментальной части работы исследован каждый параметр отдельно и с использованием теории планирования экспериментов определены оптимальные режимы для каждого и групп показателей качества. Однако не приведены режимы, обеспечивающие получение всех наилучших параметров качества поверхности готовых изделий. 3) Из автореферата не ясно, как управлять параметрами рабочего инструмента (частота, амплитуда и скорость)?

5. Блюменштейн Валерий Юрьевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология машиностроения», ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», г. Кемерово. *Замечания:* 1) Отмечено, что коэффициент трения в зоне контакта принят равным $\eta = 0,1$, при этом не приводятся аргументы в пользу принятия такого решения (стр.8). 2) Требуются объяснения методика определения остаточных напряжений, а также используемый автором термин «интенсивность остаточных напряжений» (стр.9). 3) Если осевые и

тангенциальные остаточные напряжения сжимающие, а радиальные незначительные растягивающие или близки к нулю, то как выполняется условия равновесия (стр.9)? 4) Согласно рисунку 5 величина натяга может достигать величин порядка 0,3 мм. При этом, что разрушение металла поверхностного слоя ППД возникает уже при натягах, незначительно превышающих 0,04-0,05 мм. Чем объяснить такой эффект применения больших натягов?

6. Бобровский Николай Михайлович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Оборудование и технологии машиностроительного производства», ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», г. Тольятти. *Замечания:* 1) Из содержания автореферата не ясно, каким образом были определены остаточные напряжения в упрочненных деталях. 2) Не указана методика экспериментального измерения параметров качества поверхностного слоя упрочненных деталей.

7. Тотай Анатолий Васильевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Техносферная безопасность», ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск. *Замечания:* 1) Что побудило автора выражать величину подъема металла не конкретно в мкм, а в точности диаметральных размеров по первому, второму и третьему квалитетам, что затрудняет восприятие полной картины МППД? 2) Не очень стыкуются данные о повышении твердости поверхностного слоя на 9-12% и возможной степени упрочнения до 65%. Рис. 11.б не дает основания для такого вывода.

8. Кузнецов Виктор Павлович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки», ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург. *Замечания:* 1) Не обоснован выбор скорости вращения заготовки при упрочнении маятниковым ППД. 2) Не приведены результаты

исследований контактной температуры в очаге деформации с применением тепловизора Flir SC7000.

Все отзывы положительные.

В отзывах отмечены актуальность выбранной темы исследования, научная новизна работы, а также практическая значимость полученных результатов исследования.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в области поверхностного пластического деформирования, наличием научных разработок, публикаций в рецензируемых изданиях по выполненным исследованиям, близким к проблеме работы соискателя, вкладом в развитие технологии отделочно-упрочняющей обработки поверхностным пластическим деформированием и, таким образом, способностью определить научную и практическую ценность диссертации, а также отсутствием совместных проектов, печатных работ.

В качестве примера публикаций, близких к тематике работы соискателя, можно привести следующие работы:

1. Семенова, Ю.С. Применение ультразвукового поверхностного пластического деформирования при модификации поверхностного слоя / Ю.С. Семенова, А.Г. Самуль, С.В. Мажуга // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2020. – Т. 16, № 5 (185). – С. 200–204.

2. Улаханов, Н.С. Проблемы исследования остаточных напряжений в упрочненном поверхностном слое инструментальных штамповых сталей после диффузионного бороалитирования / Н.С. Улаханов, А.Г. Тихонов, У.Л. Мишигдоржийн, В.В. Иванцевский, Н.В. Вахрушев // Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). – 2022. – Т. 24, № 4. – С. 18–32.

3. Безъязычный, В.Ф. Теоретический анализ влияния технологических условий обработки на скорость коррозионного изнашивания обработанной поверхности в процессе эксплуатации детали с учетом шероховатости и степени наклепа материала обработанной поверхности /

В.Ф. Безъязычный, В.В Плешкун, Г.П. Ежова // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2023. – Т. 19, № 5(221). – С. 203–206.

4. Безъязычный, В.Ф. Определение модуля упрочнения обрабатываемых материалов в процессе механической обработки / В.Ф. Безъязычный // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2022. – Т. 18, № 1(205). – С. 3–5.

5. Лебедев, В.А. Эффективность применения дополнительной упрочняющей обработки методом поверхностного пластического деформирования для повышения усталостной долговечности деталей / В.А. Лебедев, Ф.А. Пастухов, В.Д. Соколов, М.А. Бойко // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2019. – Т. 15, № 3(171). – С. 122–126.

6. Лебедев, В.А. Расчет технологических факторов отделочной обработки длинномерных деталей в винтовых роторах / В.А. Лебедев, Н.С. Коваль, Л.М.Р. Аль-Обайди // Воронежский научно-технический Вестник. – 2021. – Т. 3, № 3(37). – С. 42–51.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея повышения напряженного состояния в очаге деформации и улучшения механических свойств поверхностного слоя нежестких цилиндрических деталей за счет применения маятникового поверхностного пластического деформирования секториальным рабочим инструментом,

предложен нетрадиционный подход к разработке нового способа отделочно-упрочняющей обработки поверхностным пластическим деформированием, основанный на комбинировании процессов качения и скольжения рабочего инструмента при упрочнении цилиндрической поверхности деталей машин, **доказана** перспективность использования научной идеи повышения напряженного состояния в очаге деформации и улучшения механических свойств поверхностного слоя нежестких цилиндрических деталей за счет

применения маятникового поверхностного пластического деформирования секториальным рабочим инструментом,

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны научные положения о решающем влиянии кинематики процесса маятникового поверхностного пластического деформирования на формирование сжимающих остаточных напряжений и качество поверхностного слоя упрочненных деталей,

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих методов исследования и конечно-элементное моделирование для определения напряженно-деформированного состояния поверхностного слоя упрочненных деталей после маятникового поверхностного пластического деформирования, а также теория планирования экспериментов и элементы статистического анализа,

изложена техническая идея по интенсификации напряженного состояния в очаге деформации за счет применения новой кинематики (маятниковой) рабочего инструмента и алгоритм ее реализации,

раскрыты существенные проявления теории малых упругопластических деформаций при поверхностном пластическом деформировании, основанные на эффекте Баркгаузена и дислокационной теории механизма упрочнения на основе геометрических параметров «препятствий», тормозящих движение дислокаций,

изучены математические связи между основными параметрами процесса маятникового поверхностного пластического деформирования и характеристиками качества упрочненных деталей, а также формированием упругопластических волн, подъема металла и тепловых полей при контакте рабочего инструмента с поверхностью детали,

проведена модернизация существующей конечно-элементной модели квазистатического нагружения, позволяющая определить напряженное состояние в очаге упругопластической деформации и остаточные напряжения в

цилиндрических деталях при маятниковом поверхностном пластическом деформировании.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена в учебный процесс ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» технология отделочно-упрочняющей обработки цилиндрических деталей маятниковым поверхностным пластическим деформированием при подготовке обучающихся по направлению «Машиностроение»;

определены и подтверждены перспективы использования разработанной схемы упрочнения применительно к деталям цилиндрической формы малой жесткости типа валов и осей,

созданы конечно-элементная модель и опытно-промышленная установка для реализации процесса маятникового поверхностного пластического деформирования цилиндрических деталей,

представлены научно-обоснованные технологические рекомендации по выбору рациональных геометрических характеристик секториального рабочего инструмента и параметров процесса маятникового поверхностного пластического деформирования, которые позволяют назначать режимы упрочнения, обеспечивающие получение необходимого качества поверхностей нежестких цилиндрических деталей.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты исследований подтверждаются использованием современного высокоточного сертифицированного оборудования и метрологических средств измерений, обработка экспериментальных данных проведена с привлечением современных методов статистического и математического анализа, а также компьютерных вычисленных комплексов, что позволяет сделать заключение о достоверности полученных результатов по повышению качества поверхностного слоя цилиндрических деталей,

теория, построенная на базе научных основ технологии машиностроения, фундаментальных зависимостей теории упругопластических деформаций, согласуется с опубликованными экспериментальными результатами по теме диссертации,

идея базируется на основных положениях теории физики твердого тела, теории прочности и механики поверхностного пластического деформирования, научном обобщении передового опыта и анализе теории и практики российских и иностранных исследователей в области отделочно-упрочняющей обработки нежестких цилиндрических деталей поверхностным пластическим деформированием,

использованы данные, полученные ранее другими исследователями, по совершенствованию отделочно-упрочняющей обработки нежестких цилиндрических деталей поверхностным пластическим деформированием, и проведено их сравнение с полученными автором экспериментальными результатами,

установлено качественное совпадение авторских результатов исследования с результатами, представленными в научной литературе по повышению качества нежестких цилиндрических деталей за счет усложнения кинематики процесса упрочнения,

использованы современные методики, средства контроля и измерений, сбора и обработки исходных и экспериментальных данных: методы конечно-элементного анализа, множественный регрессионный анализ с применением метода наименьших квадратов, метод, основанный на эффекте шумов Баркгаузена, а также компьютерное моделирование процесса упрочнения.

Личный вклад соискателя состоит в постановке задач исследования, организации и проведении каждого этапа исследований; в разработке нового способа и технологии упрочнения цилиндрических деталей маятниковым поверхностным пластическим деформированием, реализации методики оценки напряженно-деформированного состояния цилиндрических деталей после маятникового упрочнения в зависимости от основных технологических

параметров процесса, проведении экспериментальных исследований, анализе, обработке и интерпретации полученных результатов, подготовке основных публикаций по выполненной работе; формулировке выводов и рекомендаций.

В ходе защиты диссертации были высказаны критические замечания, касающиеся использования термина «интенсивность напряжений» для оценки напряженного состояния цилиндрических деталей, недостаточно полного пояснения выбора конкретных интервалов технологических параметров, и недостаточно полного пояснения выбора широкого диапазона величины натяга для выявления внеконтактной деформации и величины подъема металла.

Соискатель Хо Минь Куан ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию на выказанные замечания о необходимости использования термина «интенсивность напряжений» при определении напряженного состояния в цилиндрической заготовке по теории Мизеса. Соискатель дал аргументированное объяснение о выборе конкретных интервалов технологических параметров на основе результатов предварительного упрочнения, проведенного непосредственно перед экспериментальными исследованиями для определения базовых режимов обработки. Также соискатель Хо Минь Куан подробно и аргументированно объяснил причину выбора широкого диапазона величины натяга, которая заключается в определении точных закономерностей изменения линейных размеров упругопластических волн и величины подъема металла, а также определении критического интервала величины натяга, вызывающего перенаклеп и последующее разрушение поверхностного слоя обрабатываемого материала.

На заседании 14 декабря 2023 г. диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технологические разработки, направленные на решение проблем повышения напряженного состояния и качество поверхностного слоя нежестких цилиндрических деталей, что имеет

существенное значение для развития страны, присудить **Хо Минь Куан** ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **21** человек, из них **8** докторов по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за **21**, против **0**, недействительных бюллетеней **0**.

Председательствующий, зам. председателя
диссертационного совета



Б.Б. Пономарев

Ученый секретарь диссертационного
совета

Н.В. Вулых

Дата оформления заключения 15 декабря 2023 г.