

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 08 февраля 2024 г. № 280

О присуждении **Нгуен Хью Хай**, гражданину Социалистической Республики Вьетнам, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности упрочнения цилиндрических деталей машин реверсивным выглаживанием» по специальности 2.5.6. Технология машиностроения принята к защите 30 ноября 2023 г. (протокол заседания № 78) 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 Нгуен Хью Хай, 31 октября 1993 года рождения.

В 2018 году соискатель окончил с отличием федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж) Министерства обороны Российской Федерации г.

Воронеж по специальности 24.05.05 «Интегрированные системы летательных аппаратов»,

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:

Кузнецов Виктор Павлович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (ФГАОУ ВО «УрФУ имени Б.Н. Ельцина»), кафедра технологии машиностроения, станков и инструментов, профессор (г. Екатеринбург);

Кропоткина Елена Юрьевна, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет (ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»)), кафедра высокоэффективных технологий обработки, профессор (г. Москва)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева» (ФГБОУ ВО «КузГТУ»)**, г. Кемерово, в своем положительном отзыве, подписанном Абабковым Николаем Викторовичем, кандидатом технических наук, доцентом, кафедра технологии машиностроения, заведующим кафедрой, и Блюменштейном Валерием Юрьевичем, доктором технических наук, профессором, кафедра технологии машиностроения, профессором кафедры, и утвержденном Яковлевым Алексеем Николаевичем, кандидатом физико-математических наук, ректором ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева», указала, что диссертация Нгуен Хыу Хай является самостоятельной, законченной научно-квалификационной работой, содержащей новые научно обоснованные технологические решения, обладающие практической значимостью и имеющие существенное значение для металлообрабатывающей промышленности страны. Теоретические и экспериментальные разделы представлены достаточно полно. С учетом актуальности темы диссертации, научной обоснованности, оригинальности и новизны технологических разработок можно сделать вывод о том, что диссертация Нгуен Хыу Хай «Повышение эффективности упрочнения цилиндрических деталей машин реверсивным выглаживанием», соответствует квалификационным требованиям пункта 9 «Положения о присуждении научных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6 – «Технология машиностроения».

Соискатель имеет 31 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации опубликовано 31 работа, из них в журналах из рекомендуемого перечня ВАК РФ опубликовано 14 работ, в изданиях, включенных в международную базу Scopus, опубликовано 3 работы, получено 5 патентов 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; личный вклад составляет 86%. Объем научных статей – 13,9 печатных листа.

В опубликованных работах представлены результаты по изучению новой схемы упрочнения реверсивным выглаживанием и технологии процесса реверсивного выглаживания цилиндрических деталей двухрадиусным тороидальным роликом. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах в диссертации отсутствуют.

Наиболее значительные работы:

1. Зайдес, С.А. Влияние кинематики тороидального инструмента на остаточное напряженно-деформированное состояние поверхностного слоя деталей машин / С.А. Зайдес, **Нгуен Хыу Хай** // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2022. – № 7 (748). – С. 33– 41.

2. Зайдес, С.А. Напряженно-деформированное состояние поверхностного слоя при реверсивном поверхностном пластическом деформировании деталей машин / С.А. Зайдес, **Нгуен Хыу Хай** // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2022. – Т. 18. № 7 (211). – С. 320– 327.

3. Zaides, S.A. Non-contact deformation with reversible surface plastic deformation / S.A. Zaides, **Nguyen Huu Hai** // PNRPU Mechanics Bulletin. – 2023. – No. 3. – P. 63–74.

4. Zaides, S.A. Deviation from Roundness of Cylindrical Parts from Steel 45 with Reversible SPD / S.A. Zaides, **Nguyen Huu Hai** // Steel in Translation. – 2023. – Vol. 53. – No. 6. – P. 554–561.

5. Пат. № 2758713, Российская Федерация, В24В 39/04 (2006.01). Способ поверхностного пластического деформирования наружных поверхностей тел вращения / С.А. Зайдес, **Нгуен Хыу Хай**; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО ИРНИТУ. № заявки 2021100553, заявл. 14.01.2021; опубл. 01.11.2021. Бюл. № 31.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Ведущая организация ФГБОУ ВО «КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева», г. Кемерово.

Замечания: 1) В работе отсутствует обоснование формы принятого двухрадиусного ролика, а также необходимость определения напряженного состояния в очаге деформации. 2) Принята без обоснования гипотеза о повышении напряженного состояния в очаге деформации за счет усложнения кинематики деформирующего инструмента. 3) В диссертационной работе не рассмотрены недостатки и ограничения предлагаемого способа реверсивного выглаживания. 4) Коэффициент трения скольжения автор взял из литературных данных, а по-хорошему надо было проводить эксперименты для определения коэффициента трения для пары материалов рабочего инструмента и заготовки. 5) Отсутствует алгоритм описания методики определения рациональных параметров реверсивного выглаживания.

2. Официальный оппонент Кузнецов Виктор Павлович, доктор технических наук, профессор, ФГАОУ ВО «УрФУ имени Б.Н. Ельцина», кафедра технологии машиностроения, станков и инструментов, профессор (г. Екатеринбург).

Замечания: 1) Учитывая возможности метода конечно-элементного моделирования, необходимо было провести исследование процесса при нескольких величинах коэффициента трения μ в контакте незакаленной стали 45 и роликового инструмента из стали. Принятое значение $\mu=0,1$ в таком контексте вызывает вопросы. Во-первых, в связи с реверсивным поворотом инструмента на различные углы от 15 до 60° и скольжением с различными скоростями при существенном натяге (нормальной силе выглаживания). Во-вторых, из работ других исследователей известно, что коэффициент трения в аналогичных контактах достигает величины 0,3...0,4. 2) Не приведены параметры билинейной диаграммы деформирования стали 45 в состоянии поставки, необходимые для конечно-элементного моделирования напряженно-деформированного состояния. 3) При использовании программного пакета *ANSYS Mechanical* для моделирования контактной температуры не показаны используемые опции программного элемента

Thermal-Stress, которые позволяют учитывать рассеивание тепла в инструменте и детали. Каким образом определялась мощность источника тепловыделения при отсутствии данных о нормальной силе в контакте? Известно, что температура в контактной зоне при выглаживании стальных поверхностей инструментом из твердых закаленных сталей и сплавов достигает 300...600 °С и более. Таким образом, выявленная при моделировании и экспериментальных исследованиях величина контактной температуры вызывает вопросы. 4) Применение метода измерения шумов Баркгаузена для установления корреляции с остаточными напряжениями, полученными при конечно-элементом моделировании процесса не обосновано. Почему не использовать надежный метод оценки остаточных напряжений при дифракции рентгеновских лучей? 5) В работе не рассмотрен важный параметр процесса выглаживания с позиций упрочнения – кратность нагружения инструментом элементарных объемов обрабатываемого поверхностного слоя. Разработанный метод имеет преимущества в повышении кратности нагружения за счет увеличения размера пятна контакта вследствие реверсивного движения скользящего роликового инструмента. При этом не изучен еще один положительный фактор применения реверсивного выглаживания как повышение производительности обработки поверхности. При высоких подачах (более 0,1 мм/об) за счет реверсивного движения инструмента ширина пятна контакта увеличивается до 2-х раз. 6) По размерам отпечатка (следа) за один оборот детали при различных натягах можно определить фактическую силу выглаживания путем простейшей статической динамометрии. В научном плане использование параметра «натяг» вместо нормальной силы некорректно.

3. Официальный оппонент Крпоткина Елена Юрьевна, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», кафедра высокоэффективных технологий обработки, профессор (г. Москва).

Замечания: 1. На экспериментальных кривых не показана дисперсия полученных результатов, что затрудняет оценку их достоверности. 2) При описании конструкции устройства для создания реверсивного кругового

движения рабочего инструмента автор не раскрыл сути механизма создания реверсивного движения. Из рисунка 3.1 непонятно за счет какого элемента можно изменить реверсивную частоту вращения рабочего инструмента. 3) В работе отсутствуют экспериментальные исследования по определению влияния геометрии рабочего инструмента на качество поверхностного слоя упрочненных деталей. 4) В диссертации представлены результаты экспериментального исследования для валов, изготовленных из стали 45. Полезно было бы расширить диапазон марок стали для изделий, подвергаемых упрочняющей обработке. 5) Отсутствуют данные по исследованию плотности дислокаций, контактной выносливости, коррозионно-усталостной прочности деталей, а также влияния реверсивного выглаживания на детали с металлопокрытием.

Отзывы на автореферат:

1. Мокрицкий Борис Яковлевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Машиностроение», ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре. *Замечания:* 1) В разделе Заключение не отражен экономический эффект от предложенного решения. 2) В разделе Заключение пункт 3 звучит как констатация факта и рекомендация. Научного вывода в нем нет.

2. Асланян Ирина Рудиковна, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «205 Технология производства двигателей летательных аппаратов», ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», г. Москва. *Замечания:* 1) В автореферате отсутствует информация о виде износостойкости, который исследован в работе и износостойкость рабочего инструмента. 2) Требуется объяснения методика определения остаточных напряжений на поверхности упрочненных деталей методом шумов Баркгаузена.

3. Гилета Виктор Павлович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Технология машиностроения», ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск. *Замечания:* 1) Из автореферата не ясно в каких пределах в

экспериментах изменялся начальный угол установки двухгребневого ролика и какое влияние он оказывает на качество поверхностного слоя. 2) На стр. 13 неверно указаны нижние границы деформированных областей. 3) На рисунке 15 размерность шкалы ординат должна быть в МН/м, а не Н/м.

4. Букатый Станислав Алексеевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Сопротивление материалов», ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (Самарский университет)», г. Самара. *Замечания:* 1) Автором без пояснений введено новое понятие «временных напряжений», которое, видимо, характеризует напряженное состояние в очаге деформации. 2) В автореферате не представлена информация о фактических механических характеристиках материала рабочего инструмента. При этом полагаются диаметр и приведенный радиус ролика неизменными, т.е. абсолютно жесткими, но одновременно указывается нереальный модуль упругости $E = 6 \cdot 10^5$ МПа и коэффициент Пуассона $\mu = 0,3$. Следовало бы подтвердить принятую гипотезу абсолютной жесткости инструмента расчетной оценкой влияния механических свойств материала роликов на напряженно-деформированное состояние в очаге деформации. 3) Для определения остаточных напряжений (ОН) использован метод на основе шумов Баркгаузена, который дает представление только о средней величине ОН в поверхностном слое. При этом не указана толщина контролируемого слоя. Непосредственное определение эпюры распределения ОН в деформированном слое методом последовательного стравливания слоев было бы более информативным.

5. Платов Сергей Иосифович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Машины и технологии обработки давлением и машиностроения», и **Кургузов Сергей Анатольевич**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Машины и технологии обработки давлением и машиностроения», ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск. *Замечания:* 1) На конструкции установок для реверсивного выглаживания получено 4

патента РФ на изобретение. Однако в автореферате отсутствует информация об особенностях и отличиях этих устройств. 2) В автореферате отсутствует обоснование выбранного способа определения остаточных напряжений с помощью шумов Баркгаузена. 3) На рисунке 3 не ясно что подразумевают буквы а, в, с, которыми обозначены столбики.

6. Тамаркин Михаил Аркадьевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология машиностроения», ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону. *Замечания:* 1) Из автореферата не ясно, как управлять параметрами реверсивного выглаживания (реверсивная частота вращения рабочего инструмента, амплитуда угла реверсивного вращения рабочего инструмента). 2) В автореферате отсутствует информация о физико-механических свойствах материала, из которого изготовлен рабочий инструмент и его оптимальные параметры, обеспечивающие получение наилучших показателей качества деталей машин.

7. Болдырев Александр Иванович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология машиностроения», ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж. *Замечания:* 1) В автореферате отсутствует информация о кинематической схеме и принципе работы устройства для реверсивного выглаживания. 2) Радиальный натяг автор задавал величиной перемещения рабочего инструмента. Однако в автореферате отсутствует информация о жесткости технологической системы, которая влияет на действительную величину натяга.

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 и печатных работ.

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

1. Блюменштейн, В.Ю. Исследование влияния технологических факторов процесса поверхностного пластического деформирования сложно профильным инструментом на качество поверхностного слоя / В.Ю. Блюменштейн, К.С. Митрофанова // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2020. – Т. 16. № 2(182). – С. 68–74.

2. Митрофанова, К.С. Влияние поверхностного пластического деформирования мультирадиусным роликом на структурно-фазовое состояние и микротвердость образцов из стали 45 / К.С. Митрофанова // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2022. – № 3(151). – С. 4–12.

3. Кропоткина, Е.Ю. Исследование влияния условий поверхностного пластического деформирования на качество деталей из композиционных порошковых материалов / Е.Ю. Кропоткина, А.А. Окунькова, А.А. Попова // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2023. – Т. 19. – № 6 (222). – С. 250–253.

4. Кропоткина, Е.Ю. Влияние давления инструмента на величину изгиба нежестких деталей при асимметричном упрочнении / Е.Ю. Кропоткина, М.Г. Поташников, В.И. Котуков // Современные технологии производства в машиностроении: Межвузовский сборник научных трудов (г. Воронеж, 2021 г.). – Воронеж: Изд-во Издательско-полиграфический центр «Научная книга». – 2021. – С. 113–118.

5. Kuznetsov, V.P. Finite element simulation and experimental investigation of nanostructuring burnishing AISI 52100 steel using an inclined flat cylindrical

tool / V.P. Kuznetsov, I.Y. Smolin, A.S. Skorobogatov, A. Akhmetov // Applied Sciences . – 2023. – Vol. 13. – No. 9. – P. 5324.

6. Кузнецов, В.П. Влияние подачи ультразвукового выглаживания на микротвердость и микропрофиль поверхности клина задвижки, изготовленного методом SLM из порошка стали EOS PH-1 / В.П. Кузнецов, С.В. Колмаков, И.В. Татаринцев, А.С. Скоробогатов, В.В. Воропаев, О.Г. Блинков // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2023. – Т. 19. – № 4 (220). – С. 154-159.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея повышения напряженного состояния в очаге деформации и механических свойств поверхностного слоя нежестких цилиндрических деталей, основанная на интеграционном процессе накопления деформационной энергии от кинематических движений рабочего инструмента,

предложен способ поверхностного пластического деформирования цилиндрических деталей машин, основанный на реверсивном круговом движении рабочего инструмента,

доказана перспективность использования научной идеи, заключающейся в повышении напряженного состояния в очаге деформации и механических свойств поверхностного слоя нежестких цилиндрических деталей за счет применения реверсивного выглаживания двухрадиусным тороидальным роликом.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны научные положения о решающем влиянии кинематики процесса реверсивного выглаживания 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 реверсивного

выглаживанию, а также компьютерная программа для статистического анализа,

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

раскрыты существенные проявления теории малых упругопластических деформаций при поверхностном пластическом деформировании, основанные на эффекте Баушингера и технологические режимы для обеспечения наилучших показателей качества деталей машин и мелкозернистой структуры поверхностного слоя,

изучены математические связи между основными параметрами процесса реверсивного выглаживания с характеристиками качества поверхностного слоя обработанных деталей, а также топографии их поверхностей,

проведена модернизация существующих моделей поверхностного пластического деформирования, обеспечивающих высококачественное упрочнение поверхностного слоя цилиндрических деталей и высокую производительность технологического процесса.

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

разработана и опробована в лабораторном масштабе технология отделочно-упрочняющей обработки цилиндрических деталей реверсивным выглаживанием; результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» при подготовке обучающихся по направлению «Машиностроение»,

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

создана опытно-промышленная установка для реализации процесса реверсивного выглаживания цилиндрических деталей,

представлены научно-обоснованные технологические рекомендации по выбору рациональных режимов процесса реверсивного выглаживания, 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 зарубежных 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 реверсивным выглаживанием, реализации методики оценки напряженно-деформированного состояния цилиндрических деталей после реверсивного выглаживания 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 отсутствия оценки экономического эффекта выбранного способа поверхностного пластического деформирования; недостаточно полного пояснения алгоритма описания методики определения рациональных параметров реверсивного выглаживания и отсутствия информации о недостатках и ограничениях предлагаемого способа поверхностного пластического деформирования.

Соискатель Нгуен Хыу Хай ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию на высказанные замечания об отсутствии оценки экономического эффекта выбранного способа поверхностного пластического деформирования. Это связано с тем, что для определения экономического эффекта необходимы данные с промышленных предприятий, на которые доступ иностранным гражданам запрещен. Соискатель дал подробное пояснение методики определения рациональных параметров реверсивного выглаживания. Также соискатель

дал аргументированный ответ о недостатках и ограничениях реверсивного выглаживания, заключающихся в повышении затрат на изготовление рабочего инструмента со сложной геометрией и невозможности обработки деталей из вязких материалов ввиду возникновения явления «налипание металла» на рабочий инструмент.

На заседании 08 февраля 2024 г. диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технологические разработки, направленные на повышение напряженного состояния изделий в очаге деформации, обеспечивающего необходимые параметры качества поверхностного слоя нежестких цилиндрических деталей, что имеет существенное значение для развития машиностроительной отрасли страны, присудить **Нгуен Хыу Хай** ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **19** человек, из них **8** докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из **25** человек, входящих в состав совета, проголосовали: за **19**, против **0**, недействительных бюллетеней **0**.

Председательствующий на заседании
диссертационного совета, заместитель
председателя диссертационного
совета, д.т.н., профессор



Пономарев
Борис Борисович

Ученый секретарь диссертационного
совета, к.т.н., доцент

Вулых
Николай Валерьевич

Дата оформления заключения 09 февраля 2024 г.