

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.316.03,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «КОМСОМОЛЬСКИЙ-НА-АМУРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ  
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 28 декабря 2022 г. № \_1\_

О присуждении **Мин Ко Хлайнг (Min Ko Hlaing)**, гражданину **Республика Союз Мьянма** ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование процесса раздачи средней части трубчатой заготовки эластичной средой по жесткой матрице» по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела (технические науки)» принята к защите 27 октября 2022 (протокол заседания № 6) диссертационным советом 24.2.316.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (ведомственная принадлежность – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации; адрес – Российская Федерация, 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, проспект Ленина, д. 27; созданный приказом Минобрнауки России № 787/нк от 24 июня 2016 г.

Соискатель **Мин Ко Хлайнг**, 08 мая 1991 года рождения.

В 2015 году соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «РХТУ – Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева)», г. Москва, по направлению подготовки 240100.68 – «Химическая технология», диплом магистра № 107718 0171830, регистрационный номер 21, дата выдачи 08.07.2015 г.

С 2016 года по 2020 год соискатель обучался в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» по направлению подготовки 22.06.01 – «Технология материалов», очная форма обучения, диплом об окончании аспирантуры № 102724 4368510, регистрационный номер 26-010/20, дата выдачи 23.10.2020 г.

Диссертация выполнена на кафедре «Авиастроение» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет».

**Научный руководитель – Потянихин Дмитрий Андреевич**, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Авиастроение» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет».

**Научный консультант – Бормотин Константин Сергеевич**, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры «Авиастроение» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет».

**Официальные оппоненты:**

**Карпов Евгений Викторович**, член-корреспондент РАН, профессор РАН, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории механики композитов федерального государственного бюджетного учреждения науки Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск).

**Прокудин Александр Николаевич**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем создания и обработки материалов и изделий Института машиноведения и металлургии Дальневосточного отделения Российской академии наук федерального государственного бюджетного учреждения науки Хабаровского Федерального исследовательского центра

Дальневосточного отделения Российской академии наук (г. Комсомольск-на-Амуре). Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ), г. Владивосток, в своем положительном заключении, подписанном Любимовой Ольгой Николаевной, доктором физико-математических наук, доцентом, профессором отделения Машиностроения, морской техники и транспорта Инженерного департамента Политехнического института (школы) ДВФУ и утвержденном проректором по научной работе ДВФУ А. С. Самардаком, указала, что диссертация Мин Ко Хлайнг является законченной научно-квалификационной работой, тема работы актуальна, диссертация обладает научной новизной, научной и практической значимостью. Все утверждения и выводы корректны и обоснованы. Основные результаты работы опубликованы в российских и иностранных журналах, а также прошли апробацию на российских и международных конференциях. Автореферат и публикации соответствуют содержанию диссертационной работы. Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а также п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 26.09.2022 г.). Полученные научные результаты соответствуют специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела» (технические науки). Автор диссертации Мин Ко Хлайнг заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела».

Соискатель имеет 13 опубликованных работ по теме диссертации, из них 2 – в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых ВАК, 5 – в изданиях, индексируемых Scopus и WoS.

Личный вклад соискателя **Мин Ко Хлайнг** в работы, выполненные в соавторстве, не вызывает сомнений. Автор выполнил весь объем экспериментальных исследований и их обработку, построил модели и провел вычислительные эксперименты в пакетах инженерного анализа.

Наиболее значительные работы соискателя:

1. Сравнительный анализ технологических методов раздачи трубчатой заготовки / С. Б. Марьин, Д. А. Потянихин, В. А. Пхью, **Мин Ко Хлайнг** // Инженерный журнал: наука и инновации. – 2020. – № 10(106). – С. 4. (*Перечень ВАК*)
2. Потянихин, Д. А. Моделирование напряженно- деформированного состояния трубчатой заготовки при раздаче средней части по жесткой матрице / Д. А. Потянихин, А. А. Синельщиков, **Мин Ко Хлайнг** // Морские интеллектуальные технологии. – 2021. – № 2-2(52). – С. 105-110. (*Перечень ВАК, Web of Science*)
3. Hlaing, M. K. Defect analysis of operating hydro-gasified piping system / **М. К. Hlaing**, P. H. Kyaw, B. N. Maryn // Proceedings of the 5th International Conference on Industrial Engineering – 2019. – Vol. 2. P. 885-894. (*Scopus, Web of Science*)
4. Bormotin, K. S. Inverse Problem of Calculating the Stamp Shape for Pipe Middle Part Expansion / K. S. Bormotin, D. A. Potianikhin, **М. К. Hlaing** // Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2022. – Vol. 272. – P. 401-408. (*Scopus*)
5. Dobryshkin, A. Y. Experimental validation of a mathematical model for forced vibrations of an open thin-walled cylindrical shell / A. Y. Dobryshkin, **М. К. Hlaing**, O. E. Sysoev, E. O. Sysoev // AIP Conference Proceedings. – 2020. – P. 020014. (*Web of Science*)
6. Бормотин, К. С. Метод решения обратной задачи раздачи средней части трубы для расчёта формы штампа / К. С. Бормотин, Д. А. Потянихин, А. А. Синельщиков, **Мин Ко Хлайнг**, И. Н. Журбина // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. – 2022. – № 5(61). – С. 40-45.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы** (все отзывы положительные, указаны только вопросы и замечания).

### **Отзывы на диссертацию:**

**1. Ведущая организация:** Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДФУ), г. Владивосток. Замечания:

1) Создается ощущение, что главы 2 и 3, посвящённые моделированию конечно-элементным методом прямой и обратной задачи, не вполне согласованы. Например, в Главе 2 никак не отражены ни технологические, ни остаточные напряжения в формируемой и сформированной заготовке при решении обратной задачи в MSC. Patran, поэтому не ясно, как оценить технологические и остаточные напряжения в заготовке при решении прямой задачи в ANSYS, приведённые в Главе 3. Почему в одном пакете не решена вся задача вместе с определением параметров модели Муни-Ривлина?

2) К сожалению, автор не проясняет по тексту работы условия проведения экспериментальных исследований раздачи заготовки из сплава Д16 эластичным стержнем и ледяным в эластичной оболочке: температура стержней, их деформационные характеристики, скорость нагружения и статические показатели обработки экспериментальных данных, Не ясно, можно ли их сравнивать? Почему далее в главе оптимизированы показатели только для эластичного (резиноподобного) тела?

**2. Официальный оппонент Карпов Евгений Викторович**, член-корреспондент РАН, профессор РАН, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории механики композитов федерального государственного бюджетного учреждения науки Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск). Замечания:

1) Заглавие раздела 1.4 «Вариационные методы определения формы оснастки для получения теоретического контура детали с учетом пружинения материала» не соответствует его содержанию. Этот раздел содержит лишь некоторые

общеизвестные базовые понятия и уравнения механики деформируемого твердого тела и словесные формулировки трех известных вариационных принципов. Неясно, зачем разъясняются базовые вещи из учебников по МДТТ. По существу, этот раздел в диссертации является лишним, а обзор вариационных методов определения формы оснастки для получения теоретического контура детали с учетом пружинения материала, упомянутый в заключении к первой главе, отсутствует.

2) В конце пункта 1.5. сказано, что «...были предприняты значительные усилия для теоретического уточнения FLC и построения FLD-диаграмм», но никаких ссылок на эту тему не приведено.

3) В п. 3.1 из-за крайней лаконичности описания раздачи внутренним давлением с подпором остается не вполне ясным принцип работы такого метода. Сказано, что пустое пространство в форме заполняется водой и она замораживается, но неясно, как вода попадает в это пустое пространство и куда потом исчезает лед в процессе формования. Кроме того, при замерзании вода в полости расширяется, что должно приводить к радиальному сжатию заготовки и изменению начальных условий формования. При формовании лед, по-видимому, тает, и вода вытекает (хотя путей ее вытекания на схемах не видно). Насколько это таяние однородно по всей окружности заготовки? Не нарушается ли в процессе таяния льда и выхода воды осевая симметрия отпора? Насколько воспроизводимыми оказываются условия, при которых происходит формование?

4) В 3.2. говорится об экспериментах с трубчатыми заготовками из Д16, 12Х18Н10Т, ОТ4-1. Однако нет никаких данных о том, производились ли необходимые в таких случаях испытания для проверки воспроизводимости получаемых результатов. Без таких испытаний нельзя определить, вызваны ли различия результатов различиями условий нагружения или являются результатом экспериментального разброса. Так, разрушение алюминиевой заготовки при раздаче эластичным стержнем без подпора могло быть результатом дефекта заготовки или потери осевой симметрии в процессе

формования, а не отсутствием подпора. В остальных случаях заметные отличия диаграмм нагрузка-перемещение сводятся к различию значений перемещения, при котором резко возрастает нагрузка, то есть происходит переход от одноосного сжатия рабочего тела к его всестороннему сжатию после контакта с заготовкой (т.е. собственно формование начинается после этого момента).

5) В 3.2. также сказано, что использование ледяных стержней в качестве рабочего тела позволяет увеличить коэффициент раздачи. Однако приведенные числа показывают, что разница полученных максимальных диаметров составляет всего около 0,25 % и нет данных о том, воспроизводится ли хотя бы эта маленькая разница при повторении экспериментов. Таким образом, в совокупности с замечанием 4, из текста диссертации нельзя сделать достоверного вывода о том, что три рассмотренных способа формования дают заметную разницу результатов.

б) В первой главе отмечено: «Наибольшее число разрушений трубопроводов связано с утонением их стенок в местах изгиба и перехода от одного диаметра к другому. Значительно снижают работоспособность такие факторы, как чрезмерная эллипсность и волнистость стенок». Однако в экспериментах главы 3 оценка качества полученной детали сводится к наличию-отсутствию трещин и максимальному диаметру раздачи. Между тем, разрушенная при изготовлении деталь не представляет опасности в отличие от внешне целой, но имеющей внутренние критические недостатки. При оценке результатов таких экспериментов представляется необходимой оценка изменения толщины стенок полученных деталей по «меридиану» и по «экватору» сферического расширения трубки (при помощи ультразвука или разрезания детали в соответствующих направлениях).

7) В пункте 3.4 приведено сравнение графиков сила-перемещение для формования заготовки из ОТ4-1, полученных экспериментально и при проведении численного моделирования. Однако в 3.2 экспериментальные графики значительно отличаются от приведенного экспериментального графика в 3.4. Откуда взят график в 3.4?

8) Текст диссертации имеет определенные недостатки изложения материала. Нет четкого акцентирования: имеющаяся проблема, способ и результаты ее решения, сравнение с прежде существовавшими решениями (формовка трубчатых заготовок ведь существует достаточно давно). Из-за этого текст выглядит как отчет о проделанной работе, в котором размыта граница между известными теоретическими сведениями и собственными результатами автора.

**3. Официальный оппонент Прокудин Александр Николаевич**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем создания и обработки материалов и изделий Института машиноведения и металлургии Дальневосточного отделения Российской академии наук федерального государственного бюджетного учреждения науки Хабаровского Федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук (г. Комсомольск-на-Амуре). Замечания:

1) Уравнения равновесия относительно компонент тензора напряжений, приведенные на стр. 26, некорректно называть уравнениями Навье. В теории линейной упругости уравнениями Навье (или уравнениями Навье-Коши) обычно называют уравнения равновесия относительно компонент вектора перемещений.

2) Во второй главе диссертации приведена математическая постановка обратной задачи об определении формы жесткой матрицы. Предполагается, что материал приобретает пластические деформации, однако пластический потенциал и закон упрочнения не конкретизируются и в тексте диссертации в явном виде не приведены.

3) Деформации в рабочем теле предполагаются большими, однако в работе не приведена формулировка используемой модели конечных упругопластических деформаций. Автор ограничился лишь словесным описанием на стр. 45.

4) В работе используется модель линейного изотропного упрочнения, однако для многих конструкционных материалов закон упрочнения существенного отклоняется от линейного, Поскольку решение осуществляется с помощью метода конечных элементов, то использование моделей нелинейного упрочнения

(например, степенного или экспоненциального) не представляет существенных сложностей.

5) В работах, посвященных исследованию разгрузки и упругого пружинения, отмечается, что накопленные пластические деформации оказывают влияние на упругие характеристики материала при разгрузке, В частности, с увеличением пластических деформаций модуль Юнга материала уменьшается, что в свою очередь может существенно влиять на итоговую конфигурацию детали после разгрузки. Данный эффект в диссертации не рассматривался.

6) Во многих технологических процессах разгрузка не является чисто упругой и сопровождается повторным (или обратным) пластическим течением, Возможно ли данное явление в исследуемых процессах раздачи?

7) Следует отметить достаточно высокий уровень подготовки диссертации, тем не менее, в тексте встречаются опечатки, например в таблице №13.

#### **Отзывы на автореферат:**

**1. Анисимов Антон Николаевич**, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры информационной безопасности, информационных систем и физики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет», г. Комсомольск-на-Амуре. Замечания:

1) Натурные эксперименты проводились в том числе с использованием в качестве рабочего тела ледяного стержня в эластичной оболочке в штампе без подпора и с использованием в качестве рабочего тела полиуретанового стержня в штампе с подпором. Утверждается, что наличие подпора противодействия позволяет получать больший коэффициент раздачи как минимум на 5%. Однако в автореферате не обсуждаются возможные причины этого явления.

**2. Артемов Михаил Анатольевич**, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой программного обеспечения и администрирования информационных систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», г. Воронеж. Замечаний нет.

**3. Дудко Ольга Владимировна**, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией нелинейной динамики деформирования федерального государственного бюджетного учреждения науки Института автоматизации и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Владивосток. Замечания:

1) В автореферате при описании второй главы диссертации недостаточно подробно описан учет трения. Остается непонятным, учитывалось ли трение во всех трех постановках обратной задачи, или только в одной.

**4. Ковалев Алексей Викторович**, доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой «Механики и компьютерного моделирования» федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж. Замечания:

1) В заключении автореферата в «Основных результатах работы» следовало бы избежать в пунктах 2 и 4 фраз «Получено удовлетворительное совпадение с экспериментом» и «получено удовлетворительное совпадение», наполнив их конкретным числовым содержанием.

**5. Кузнецова Виктория Николаевна**, доктор технических наук, профессор, проректор по образовательной деятельности ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)», г. Омск. Замечание:

1) Какие допущения приняты автором диссертации при решении обратных задач формообразования деталей из трубчатых заготовок по расчёту формы оснастки?

2) Осталось неясным, были ли получены кривые предельных деформаций в зоне А заготовки в момент локализации деформации в зоне В?

**6. Кривенок Антон Александрович**, кандидат технических наук, ведущий инженер научно-производственного инжинирингового центра управления технического развития филиала ПАО «ОАК» – КнААЗ им. Ю.А. Гагарина», г. Комсомольск-на-Амуре. Замечания:

1) Экспериментальные исследования и моделирование выполнялись только с трубчатыми образцами диаметром 32 мм и толщиной 1 мм. Хотелось бы увидеть результаты для более широкой номенклатуры трубчатых заготовок.

2) В третьей и четвертой главах проведено моделирование в пакете ANSYS процесса раздачи. В автореферате не отражено, достигается ли при предельном коэффициенте раздачи предел прочности материала.

**7. Максимова Людмила Анатольевна**, доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Строительные конструкции» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный университет им И.Н. Ульянова», г. Чебоксары. Замечания:

1) Во второй главе приведена методика нахождения формы поверхности штампа для средней части трубчатой заготовки. При этом непонятно, форма внутренней полости должна быть сферической, или может быть иной формы, например, эллиптической.

2) В четвертой главе приведены FLD-диаграммы для процесса раздачи с трением ( $\mu=0,05$ ) и без трения. При этом не приведена оценка величины коэффициента трения между деталью и оснасткой. Почему использовалось только одно значение? Может ли оно быть больше? Как оно зависит от скорости нагружения?

**8. Чигарев Анатолий Власович**, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры био-наномеханики Белорусского государственного университета, г. Минск, Беларусь. Замечаний нет.

**Все отзывы положительные.** В отзывах отмечены актуальность темы работы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, достоверность и обоснованность результатов.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой квалификацией, наличием публикаций в сфере исследований по теме диссертации. Выбор ведущей организации обоснован широкой известностью Федерального государственного автономного образовательного учреждения

высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ), г. Владивосток, своими достижениями в теоретических и практических исследованиях в механике деформируемого твердого тела.

**Диссертационный совет отмечает**, что на основании выполненных соискателем исследований:

**предложена** математическая формулировка обратных задач по расчёту формы оснастки, обеспечивающей теоретический контур тонкостенной детали с учетом пружинения материала заготовки в виде вариационных формулировок с контактными ограничениями для численного решения методом конечных элементов;

**разработана** методика решения обратных задач упругопластичности по расчёту упреждающей формы оснастки, обеспечивающей теоретический контур тонкостенной детали с учетом пружинения материала заготовки при разгрузке, на основе итерационной процедуры, реализованная в пакетах МКЭ-анализа MSC.Patran, MSC.Marc.;

**предложен** способ интенсификации технологического процесса раздачи с использованием комбинации упругих и неупругих сред в качестве рабочего тела, передающего усилие от пресса к деформируемой детали;

**установлено** на экспериментальном уровне, что использование ледяного стержня в эластичной оболочке в качестве рабочего тела при раздаче средней части трубчатой заготовки по жесткой матрице приводит к увеличению коэффициента раздачи по сравнению с эластичным стержнем.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что:

**доказана** применимость методики расчета напряженно-деформированного состояния и пружинения материала при проектировании упреждающей формы оснастки для процессов листовой штамповки;

**применительно к проблематике диссертации** результативно использован метод конечных элементов для определения напряжённо-деформированного состояния тонкостенной осесимметричной детали с использованием малых деформаций, но больших перемещений и поворотов;

**раскрыто** преимущество диаграммы предельного деформирования Хилла-Свифта (энергетический критерий) при исследовании процессов раздачи тонкостенных деталей и расчете технологических возможностей этих процессов, по сравнению с диаграммой предельного деформирования Сторена-Райса (геометрический критерий).

**проведена модернизация** существующей итерационной процедуры решения обратных задач упруго-пластического деформирования металлов в процессах формообразования в виде вариационных формулировок с контактными ограничениями для численного решения методом конечных элементов, обеспечивающая получение новых результатов по теме диссертации.

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

**разработана** и реализована в пакете инженерного анализа MSC.Patran, MSC.Marc методика решения осесимметрических обратных задач упругопластичности на основе итерационной процедуры для решения задач формообразования, позволяющая значительно сократить доводочные работы на этапе технологической подготовки производства деталей из новых материалов, или деталей новой формы;

**определены** перспективы практического использования результатов работы для определения геометрической формы оснастки, обеспечивающей теоретический контур деталей при изготовлении давлением рабочего тела;

**показано**, что наличие подпора противодействия позволяет получать больший коэффициент раздачи при изготовлении тонкостенных деталей;

**Оценка достоверности результатов** исследования выявила:

**для экспериментальных работ** в качестве основного экспериментального оборудования для натуральных экспериментов по раздаче труб, а также для определения физико-механических свойств используемых материалов, было задействовано поверенное сертифицированное оборудование; полученные результаты исследований воспроизводимы;

**идея** базируется на использовании общепризнанных теорий механики деформируемого твердого тела и предельного деформирования листовых заготовок;

**использовано** сравнение расчетных данных с результатами натуральных экспериментов;

**установлено** удовлетворительное количественное совпадение расчётных результатов по определению предельных технологических возможностей процесса раздачи с результатами натуральных экспериментов.

**Личный вклад** соискателя состоит в:

выполнении всего объема экспериментальных исследований и их обработке, построении моделей и проведении вычислительных экспериментов в пакетах инженерного анализа, участии во всех этапах работы, формулировке выводов и положений, выносимых на защиту, активном участии в написании статей и апробации результатов на научно-технических конференциях.

### **Заключение**

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу и отвечает требованиям, установленным пунктом 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842 (ред. от 26.09.2022), предъявляемым к кандидатским диссертациям.

На заседании 28 декабря 2022 г. диссертационный совет принял решение присудить Мин Ко Хлайнг ученую степень кандидата технических наук по специальности 1.1.8 «Механика деформируемого твердого тела» за решение важной задачи по обеспечению заданной остаточной формы тонкостенных деталей из трубчатых заготовок с учетом пружинения материала, имеющей значение для развития технологий листовой штамповки металлов.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 7 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 30 человек, входящих в состав совета,

