

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.078.04  
на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Институт metallurgии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской  
академии наук (ИМЕТ РАН)  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА  
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 21 декабря 2023 г. № 15-2023

О присуждении ПЕТРАЧКОВУ ДМИТРИЮ НИКОЛАЕВИЧУ,  
гражданство РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Сложнопрофильные изделия из силикатного стекла с токопроводящим покрытием» по специальности 2.6.14 – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов» принята к защите 18 октября 2023 года, протокол № 8-2023, диссертационным советом 24.1.078.04 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт metallurgии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук (ИМЕТ РАН), 119334, ГСП-1, г. Москва, Ленинский проспект, д. 49, созданным приказом Минобрнауки РФ № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель, Петраков Дмитрий Николаевич, 1977 года рождения, в 2000 году с отличием завершил обучение в Обнинском институте атомной энергетики по специальности «Ядерные реакторы и энергетические установки» с присвоением квалификации «инженер - физик». С 2000 по 2003 гг. обучался в очной аспирантуре по специальности 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики» при ИАТЭ НИЯУ МИФИ. С 2003 года по настоящее время Петраков Д.Н. работает в Акционерном Обществе «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А.Г. Ромашина», в научно-производственном комплексе разработки материалов на основе силикатных, полиметилметакрилатных и поликарбонатных стекол, технологии изготовления из них изделий остекления сухопутного, воздушного и водного транспорта и их опытного и серийного производства при

выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НПК «Стекло»). За это время он прошел путь от инженера технического отдела до директора научно-производственного комплекса «Стекло» - главного конструктора. В 2016 году Петрачков Д.Н. прошел обучение и сдал кандидатский экзамен по истории и философии науки на базе РХТУ им. Д.И. Менделеева. В 2018 году на базе РХТУ им. Д.И. Менделеева сдал кандидатский экзамен по специальности (технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов).

Диссертация Петрачкова Д.Н. выполнена в НПК «Стекло» АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина».

**Научный руководитель** – доктор химических наук, профессор **Сигаев Владимир Николаевич**, заведующий кафедрой химической технологии стекла и ситаллов, Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева.

**Официальные оппоненты:**

1) **Сысоев Валентин Константинович**, д.т.н., начальник отдела научно-исследовательских работ, Акционерное общество «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»;

2) **Чайникова Анна Сергеевна**, к.т.н., начальник научно-исследовательского отделения «Неметаллические материалы, металлические композиционные материалы и теплозащита», Государственный научный центр Российской Федерации Научный исследовательский центр «Курчатовский институт» Федеральное Государственное унитарное предприятие Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов, дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** Акционерное общество «Лыткаринский завод оптического стекла» (АО ЛЗОС), г. Лыткарино, в своем положительном заключении, составленном ведущим инженером-технологом НПК-74, к.т.н. Гулюкиным М.Н., и утвержденном генеральным директором АО ЛЗОС Игнатовым А.Н., отмечают, что диссертационная работа Петрачкова Д.Н.

выполнена на высоком научно-техническом уровне и является самостоятельной, законченной научно-исследовательской работой. По содержанию и полученным научным результатам диссертационная работа является законченным, оригинальным научным исследованием, посвященным изучению технологии изготовления электрообогреваемых элементов сложнопрофильных изделий из стекла. Диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 сентября 2023 г. № 842), а ее автор Петрачков Дмитрий Николаевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. Результаты диссертационной работы и настоящий отзыв были рассмотрены и одобрены на заседании научно-технического совета АО ЛЗОС «15» ноября 2023 г. (протокол заседания №2/2023).

В своем положительном заключении у ведущей организации АО ЛЗОС, г. Лыткарино, к соискателю Петрачкову Д.Н. имеются следующие замечания и вопросы:

1. В обзоре литературы представлено, что способность образовывать стабильные пленки имеют преимущественно высшие оксиды элементов типа  $R_2O_3$ ,  $RO_2$ ,  $R_2O_5$ , (например,  $SnO_2$ ,  $CdO$ ,  $TiO_2$ ,  $In_2O_3$ ). Почему не рассматривались материалы, из которых формируются оксидные пленки кроме олова и индия, допированного оксидом олова?

2. Все результаты, полученные с применением порошковых материалов для формирования токоведущих шинок на основе алюминия и меди, по существу, привязаны к маркам А-20-10 и С-03-10. Как следствие, результат невозможно перенести на другие порошковые материалы.

3. В представленной технологической схеме изготовления электрообогреваемого изделия остекления целесообразно отобразить оборудование, которое использовалось ранее и новое, внедренное по результатам проведенных работ.

Несмотря на отмеченные замечания и вопросы, диссертационная работа Д.Н. Петрачкова оценивается положительно. Она представляет собой весомый вклад в развитие технологии изготовления изделий из стекла.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован** тем, что они обладают высоким уровнем компетенции в области технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов, наличием публикаций в рецензируемых научных журналах и достижений в области разработки, производства и применения неметаллических материалов. Высокая научная квалификация и авторитет официальных оппонентов и ведущей организации позволяет им объективно оценить научную и практическую значимость представленной диссертационной работы.

Результаты работы Петрачкова Д.Н. изложены в 3 публикациях в изданиях, включенных в перечень ВАК, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, 6 патентах на изобретение, а также в 9 работах на международных и всероссийских научных конференциях.

**Основные публикации по теме диссертации:**

1. Петрачков Д.Н. Лазерная технология удаления токопроводящих покрытий с электрообогреваемых изделий остекления (обзор) / Д.Н. Петрачков, В.И. Самсонов, В.Н. Сигаев, Н.А. Рукавичкин, Е.О. Козлова // Стекло и керамика. – 2019. – № 5. – С. 3-7.

*Соискателем представлен высокоэффективный способ лазерного удаления пленок оксида индия, легированного оловом  $In_2O_3(Sn)$ , с поверхности натрий-кальций-силикатного стекла, использующегося для изготовления изделий остекления железнодорожного транспорта.*

2. Петрачков Д.Н. Формирование токоведущих шин на стекле с электропроводящим покрытием газодинамическим методом / Д.Н. Петрачков, В.И. Самсонов, В.Н. Сигаев, Н.А. Рукавичкин, Е.О. Козлова // Стекло и керамика. – 2020. – № 8. – С. 3-7.

*Соискателем на примере стекла состава  $15Na_2O \cdot 10CaO \cdot 75SiO_2$  показана возможность формирования токоведущих шин на электропроводящем покрытии методом «холодного» газодинамического напыления.*

3. Глембовский Н.Р. Технологические аспекты нанесения клея МТК / Н.Р. Глембовский, **Д.Н. Петраков**, В.А. Шаталин, Н.В. Шаталин, Д.А. Остролуцкий, П.Н. Чижов, Н.В. Садков, В.А. Роговицкий, Н.С. Скрылев // Клеи. Герметики. Технология. – 2021. – № 11. – С. 42-47.

*Соискателем разработана технология нанесения монтажного тиксотропного клея (МТК) для наклеивания накладок из пластин листового поликарбоната на остекление летательных аппаратов.*

4. Пат. 2391304 Российская Федерация, МПК C03C 27/12. Электрообогревное стеклоизделие / Пигалев А.Е., **Петраков Д.Н.**, Пестов А.В., Кузьмина Е.В., Темных В.И.; заявитель и патентообладатель акционерное общество «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А.Г. Ромашина» - № 2009103187/03; заявл. 30.01.2009; опубл. 10.06.2010.

*Соискателем предложен способ изготовления электрообогреваемых стеклоизделий, представляющих собой прозрачные элементы кабин различных видов транспортных средств, с применением медно-алюминиевых шинок.*

5. Пат. 2443646 Российская Федерация, МПК C03C 17/23. Способ получения на стеклянном изделии токопроводящего покрытия из двуокиси олова / Пигалев А.Е., **Петраков Д.Н.**, Левкин И.Н., Пестов А.В., Кауппонен Б.А.; заявитель и патентообладатель акционерное общество «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А.Г. Ромашина» - № 2010138898/03; заявл. 21.09.2010; опубл. 27.02.2012.

*Соискателем предложен способ модификации поверхности отбракованных изделий ионной бомбардировкой покрытия из двуокиси олова ионами аргона при средней энергии 1500-1700эВ и давлении  $(2-3) \times 10^{-2}$  Па.*

6. Пат. 2444478 Российская Федерация, МПК C03B 23/025. Способ моллирования листового стекла / Пигалев А.Е., **Петрачков Д.Н.**, Пестов А.В., Кауппонен Б.А., Самсонов В.И.; заявитель и патентообладатель акционерное общество «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А.Г. Ромашина» - № 2010136610/03; заявл. 31.08.2010; опубл. 10.03.2012.

*Соискателем предложен способ моллирования листового стекла (не менее двух заготовок), с предварительным размещением на формующей поверхности формы подложечной заготовки, на верхней поверхности которой имеется токопроводящее покрытие с удельным электросопротивлением 15-20 Ом/□.*

7. Пат. 2515658 Российская Федерация, МПК C03B 23/023. Форма для моллирования листового стекла / Пестов А.В., Пигалев А.Е., **Петрачков Д.Н.**, Ворвуль М.М., Безвершук С.Н.; заявитель и патентообладатель акционерное общество «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А.Г. Ромашина» - № 2013106353/03; заявл. 13.02.2013; опубл. 20.05.2014.

*Соискателем предложена форма для моллирования листового стекла, улучшающая оптические и геометрические показатели остекления с заданной кривизной поверхности.*

8. Пат. 2515659 Российская Федерация, МПК C03B 23/03. Способ получения гнутого электрообогревного слоистого изделия / Пигалев А.Е., **Петрачков Д.Н.**, Пестов А.В., Николаев С.Д., Ярчихина О.С.; заявитель и патентообладатель акционерное общество «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А.Г. Ромашина» - № 2012119123/03; заявл. 10.05.2012; опубл. 20.05.2014.

*Соискателем предложен способ моллирования листового стекла (не менее двух заготовок) на форме рамочного типа, с предварительным нанесением на одну из заготовок (на одну из ее поверхностей) покрытия из двуокиси олова путем пульверизации аэрозоля.*

9. Пат. 2687999 Российская Федерация, МПК C25D 5/54. Способ нанесения токопроводящих шинок на токопроводящую поверхность

полимерного стекла / **Петрачков Д.Н.**, Чумбаров М.Ю., Самсонов В.И., Глембовский Н.Р., Шаталин Н.В.; заявитель и патентообладатель акционерное общество «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А.Г. Ромашина» - № 2018130931; заявл. 27.08.2018; опубл. 17.05.2019.

*Соискателем предложен способ нанесения слоя меди методом гальванического осаждения (токопроводящих шинок) на токопроводящую поверхность полимерного стекла.*

На автореферат диссертационной работы Петрачкова Д.Н. поступило **10 отзывов**. Все отзывы положительные, в ряде отзывов имеются рекомендации и замечания:

1. **Отзыв** главного научного сотрудника ФГБУН Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук, д.ф.-м.н. Думанского А.М. содержит следующее замечание:

– недостаточно раскрыта тема сопротивления ударным воздействиям, представляющим важный аспект в конструкции изделия.

2. **Отзыв** генерального конструктора – заместителя управляющего директора по науке АО «НИТС им. В.Ф. Солинова», д.т.н. Машира Ю.И. содержит следующие замечания:

– имеется ряд неточных формулировок. Например, в формулировках ключевых задач указан «выбор состава токопроводящего покрытия (ТПП)», хотя речь идет о выборе способа нанесения ТПП. В п.1 научной новизны указано: «для плоских изделий толщина покрытия должна быть одинаковой по всей площади, а для криволинейных – градиентной», хотя речь идет о прямоугольной или криволинейной форме нагревательного элемента. в Положении 1, выносимом на защиту указан «Метод магнетронного нанесения токопроводящего покрытия ...» хотя речь идет о «Технологии нанесения токопроводящего покрытия магнетронным способом». В некоторых случаях приведено удельное поверхностное сопротивление шинки, хотя речь идет о удельной проводимости.

3. **Отзыв** заместителя генерального директора по инновациям ООО «Научно-производственная фирма «Кварцевое стекло», к.т.н., с.н.с. Лесникова А.К. содержит следующие замечания:

- в автореферате, указывая на различия в механизмах формирования покрытий, полученных различными способами, автор не приводит требования к их оптическим и электрофизическим свойствам, без которых сложно оценить преимущества примененного в работе метода магнетронного напыления;
- в автореферате не представлено обоснование выбора материалов для нанесения токопроводящих шин, не приведены критерии их выбора;
- из текста автореферата неясно, в чем состоят преимущества газодинамического метода нанесения токопроводящих шин.

4. **Отзыв** главного технолога АО «Гусевский стекольный завод имени Ф.Э. Дзержинского» Лисова В.И. содержит следующее замечание:

- в представленной технологической схеме изготовления электрообогреваемого изделия остекления отсутствует информация об оборудование, используемом ранее и новом, внедренном по результатам исследования, что не дает полной картины изменений.

5. **Отзыв** заведующего кафедрой «Ракетно-космические композитные конструкции» ФГБО ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский институт)», д.т.н., профессора Резника С.В. содержит следующие замечания:

- из автореферата неясно, в какой мере автор использовал современные методы и средства расчетно-теоретического обоснования технологических режимов обработки сложнопрофильных изделий из силикатного стекла?
- по оформлению:
  - Стр.3. Фраза: «Применяемые промышленные технологии...» слишком длинная, занимает 7 строк и насчитывает 36 слов, не считая предлогов, союзов и частиц.
  - Стр.12. На рисунке 4 позиции трудно различимые.

- Стр.12. На рисунке 5 прочность стекол указана в размерности кгс/мм<sup>2</sup>, Стр.13. В таблице 3 значение адгезионной прочности приведены кг/см<sup>2</sup>. В обоих случаях следовало бы использовать размерность в системе СИ, т.е. в МПа.

6. **Отзыв** заместителя директора ООО «Обнинский центр порошкового напыления», к.ф.-м.н. Каширина А.И. и главного технолога ООО «Обнинский центр порошкового напыления», к.ф.-м.н. Шкодкина А.В. содержит следующие замечания:

– представленные в Таблице 3 результаты измерения адгезии контактных шин к проводящему покрытию сопоставляют разные методы нанесения и разные материалы контактных шин. Так как измеряемая величина адгезии может зависеть от толщины покрытия, то корректно сравнивать адгезию шин из разных материалов, нанесённых разными способами, следует только при их одинаковой толщине;

– влияние материала и способа нанесения контактных шин на прочность стекла, приведённое на Рисунке 5 может быть обусловлено только термическим или динамическим воздействием на стекло в процессе создания контактных шин. Заметные различия в величинах разброса результатов измерений для трёх типов образцов указывают на наличие невыявленных факторов, влияющих на разброс измеряемых значений прочности. Однако сделанный автором вывод об отсутствии существенного влияния обоих методов нанесения на прочность стекла вполне правомерен.

7. **Отзыв** временного генерального директора АО "Научно-исследовательский институт химии и технологии полимеров имени академика В.А. Каргина с опытным заводом", д.т.н., профессора Луконина В.П. содержит следующие замечания:

– на стр.12 из рисунка 5 делается вывод о том, что метод нанесения шинки не оказывает существенного влияния на прочность стекла, но при этом в подписи к рисунку не указаны методы нанесения;

– недостаточно представлено информации о склеивающих материалах, применяемых в конструкциях изделий конструкционной оптики.

8. В отзыве доцента кафедры химической технологии керамики и огнеупоров РХТУ им. Д.И. Менделеева, к.т.н. Вартанян М.А. содержится вопрос: почему для криволинейных изделий толщина покрытия должна быть градиентной и каким должен быть этот градиент?

9. Отзыв в.н.с. лаборатории нестационарных поверхностных процессов Института химии Дальневосточного отделения РАН, д.х.н., профессора РАН Гнеденкова А.С. указывает на орфографические и пунктуационные неточности.

10. В Отзыве Колобковой Е.В. д.х.н. , профессора кафедры химической технологии тугоплавких и неметаллических материалов Санкт-Петербургского Технологического института (технического Университета) отмечается, что в разделе «Степень разработанности темы» следовало бы перечислить ведущие российские и зарубежные научные коллективы, работающие в данном направлении, а так же их научные результаты.

**В дискуссии по диссертационной работе приняли участие:** к.ф.-м.н. Бернт (НТЦ «Бакор»), д.х.н. Беляков А.В. (РХТУ им. Менделеева); Кецко В.А. (ИОНХ РАН); д.х.н., академик РАН Солнцев К.А. (ИМЕТ РАН); д.х.н. Падалко А.Г. (ИМЕТ РАН).

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

- разработаны научно-технологические основы производства сложнопрофильных крупногабаритных элементов транспортного остекления, заключающиеся в использовании магнетронного напыления токопроводящего покрытия (ТПП) с последующей лазерной абляцией покрытия по периметру изделий и газодинамического напыления токопроводящих шинок на поверхности силикатных стекол.

- **установлено**, что покрытие из оксида индия, легированного оловом  $\text{In}_2\text{O}_3(\text{Sn})$ , нанесенное методом магнетронного напыления с использованием скрещенных магнитного и электрического полей, обладает высокой оптической прозрачностью (90 %) в видимой области спектра и одновременно высокой электропроводностью (концентрация электронов проводимости  $\sim 10^{21} \text{ см}^{-3}$ )
- **установлены** оптимальные параметры луча иттербийового импульсного волоконного лазера с длиной волны 1060 нм – плотность мощности не более  $30 \times 10^3 \text{ Вт/мм}^2$  и диаметр пятна нагрева не менее 20 мкм, обеспечивающие высокоточную абляцию токопроводящего покрытия с плоских и криволинейных поверхностей элементов транспортного остекления.
- **выявлено**, что лазерная технология удаления токопроводящего покрытия с поверхности листового силикатного стекла, в отличие от традиционно используемых, способствует сохранению прочностных характеристик изделия и увеличивает производительность технологической стадии нанесения отсечек в 10 раз.
- **разработана** технология нанесения медно-алюминиевых токопроводящих шинок на поверхность силикатного стекла газодинамическим методом, позволяющая исключить перегрев изделия в зоне шинок при подаче питания к электронагревательному элементу.
- **показано**, что электропроводность медно-алюминиевых шинок в 5 раз выше, чем у традиционно используемых силикатно-серебряных, а прочностные и адгезионные характеристики соответствуют требованиям, предъявляемым к изделиям крупногабаритного остекления с увеличенной площадью обогрева.
- **установлено**, что гальванический метод позволяет создавать равномерное покрытие, гарантирующее одновременное освобождение зоны обогрева от наледи, а адгезионные, прочностные и электрические характеристики шинок, полученных данным методом, полностью

соответствуют требованиям, предъявляемым к электрообогреваемому остеклению.

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

- **показано**, что равномерный обогрев поверхности сложнопрофильных изделий из стекла зависит от эффективной толщины и электросопротивления покрытия: для плоских изделий толщина покрытия должна быть одинаковой по всей площади, а для криволинейных – градиентной. Определены условия формирования одномерного и градиентного покрытий из оксида индия, допированного оксидом олова, полученного методом магнетронного напыления;
- **впервые исследовано** влияние параметров лазерной обработки на абляцию различных типов ТПП с поверхности листового силикатного стекла. Установлено, что при лазерном воздействии одновременно с процессом удаления покрытия происходит термическое залечивание дефектов в поверхностном слое стекла, благодаря чему прочностные характеристики изделия сохраняются. Показано, что локальное снятие ТПП при помощи лазерного технологического комплекса позволяет с высокой точностью создать необходимый профиль для токопроводящего элемента;
- **разработана** технология нанесения токопроводящих покрытий на органические криволинейные стекла гальваническим методом, что позволяет создавать облегченные электрообогреваемые композиции остекления транспортных средств.

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

- **организовано** промышленное производство сложнопрофильных электрообогреваемых изделий остекления с использованием новых технологий и современного технологического оборудования.
- **разработаны и серийно производятся** изделия для локомотивов, подвижных составов (электровозы типа ЭП20, тепловозы типа 2ТЭ25МК,

рельсовые автобусы типа РА-3, электропоезда типа ЭП2Д), вагонов метро типа «Москва-2020», судовых рубок типа РВ-300, отвечающие всем требованиям, предъявляемым к изделиям.

- **внедрены** технологии одновременного моллирования двух и более стеклянных заготовок, с заранее сформированным токопроводящим покрытием на основе оксида олова («твердое» покрытие) и сформированной лазером зоной обогрева на одной из плоских заготовок, и последующее газодинамическое нанесение медно-алюминиевых шинок, позволившие увеличить производительность линии и снизить брак при формировании токопроводящего покрытия более чем в два раза.
- **получены** патенты на изобретения Российской Федерации: 2391304 (2010 г.), 2443646 (2012 г.), 2444478 (2012 г.), 2515659 (2014 г.), 2515658 (2014 г.), 2687999 (2019 г.).
- результаты проведенных исследований **внедрены** в производство и используются в АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина» при разработке и изготовлении высокопрочных изделий остекления, предназначенных для остекления кабин машиниста локомотивов, моторвагонного подвижного состава (МВПС), путевой техники и вагонов метро, а так-же изделий остекления, закаленных стекол, предназначенные для остекления бортовых, палубных иллюминаторов и окон рубочных надводных (морских и речных) кораблей и судов всех типов (основная номенклатура изделий остекления поставляется с электрообогревом).

**Оценка достоверности результатов исследований выявила:**

Достоверность, оригинальность и научная новизна результатов работы подтверждены применением комплекса современных методов исследования, большим объемом полученных экспериментальных данных, воспроизводимостью, согласованностью и внедрением полученных результатов в массовое производство, рядом публикаций в рецензируемых научных изданиях и участием в конференциях всероссийского и международного уровня.

### **Личный вклад автора:**

состоит в постановке целей и задач исследования, анализе литературных и патентных источников, разработке новых подходов к формированию токопроводящих покрытий, зон электрообогрева, изоляции края стекла и токопроводящих шинок в электрообогреваемом изделии; изготовлении опытных образцов конструкций лобовых стекол для тягового подвижного состава; подборе оборудования и организации серийного производства электрообогреваемых изделий, а также подготовке статей, тезисов, заявок на патенты, технологических инструкций и регламентов, участии в конференциях.

**Диссертационный совет** констатирует, что диссертация Петрачкова Д.Н. является законченной научно-квалификационной работой, направленной на решение важной научно-технической и практической задачи – разработка и внедрение сложнопрофильных изделий из силикатного и органического стекла с токопроводящим покрытием для обеспечения их эксплуатационной надежности и работоспособности, с одновременным повышением эффективности и экологической безопасности производства. По своему содержанию диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 2.6.14 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

**На заседании 21.12.2023 г. диссертационный совет 24.1.078.04** пришел к выводу о том, что диссертация Петрачкова Д.Н. по своей актуальности и практической значимости соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Петрачков Дмитрий Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 6 докторов наук по научной специальности 2.6.14 и технической отрасли наук, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 13, против присуждения ученой степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель  
диссертационного совета 24.1.078.04,  
академик РАН, д.х.н.

К.А. Солнцев

Ученый секретарь  
диссертационного совета 24.1.078.04,  
к.г.-м.н.

С.Н. Ивичева

21.12.2023 г.

Подписи академика РАН, д.х.н. К.А. Солнцева и к.г.-м.н. С.Н. Ивичевой заверяю,  
Ученый секретарь ИМЕТ РАН,  
к.т.н.



О.Н. Фомина