

## СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

**Диссертационный совет:** Д 212.125.08

**Соискатель:** Денисов Леонид Владимирович

**Тема диссертации:** Обеспечение эксплуатационных свойств деталей и узлов ГТД локальным поверхностным легированием

**Специальность:** 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

**Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:**

На заседании 19 декабря 2018 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, соответствующую критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, установленным Положением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842, и принял решение присудить Денисову Леониду Владимировичу ученую степень кандидата технических наук.

**Присутствовали:** председатель диссертационного совета Ю.А. Равикович, ученый секретарь диссертационного совета Ю.В. Зуев, члены диссертационного совета: А.Б. Агульник; В.М. Абашев; А.С. Демидов; А.А. Козлов; А.А. Коротеев; Ю.М. Кочетков; В.М. Краев; Н.В. Кулешов; Л.Н. Лесневский; Е.Ю. Марчуков; А.М. Молчанов; А.С. Мякочин; А.Б. Надирадзе; И.П. Назаренко; А.В. Ненарокомов; П.В. Никитин; Г.А. Попов; М.В. Силуянова; С.Ф. Тимушев; С.А. Хартов; В.К. Чванов

Ученый секретарь диссертационного совета  
Д 212.125.08, д.т.н., профессор



Ю.В. Зуев

И.о. начальника отдела УДС МАИ

Т.А. Аникина 

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.08,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»  
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 19.12.2018г. № 28

О присуждении Денисову Леониду Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обеспечение эксплуатационных свойств деталей и узлов ГТД локальным поверхностным легированием» по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов» принята к защите 15.10.2018г., (протокол заседания №12) диссертационным советом Д 212.125.08, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4, приказ о создании диссертационного совета - №105/нк от 11.04.2012г.

Соискатель Денисов Леонид Владимирович, 1983 года рождения, работает заведующим лабораторией в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

В 2006 году соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МАТИ – Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского» (МАТИ) Министерства образования и науки Российской

Федерации. В 2016 году окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Технология производства и эксплуатации двигателей летательных аппаратов» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель - доктор технических наук Бойцов Алексей Георгиевич, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, кафедра «Технология производства и эксплуатации двигателей летательных аппаратов», заведующий кафедрой.

**Официальные оппоненты:**

**Саушкин Борис Петрович**, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет», кафедра «Технологии и оборудование машиностроения», профессор;

**Даутов Станислав Сагитович**, кандидат технических наук, автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий» Центра проектирования производственных технологий и материалов, инженер

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева», г. Рыбинск, в своем положительном отзыве, подписанном Ремизовым Александром Евгеньевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Авиационные

двигатели» и утвержденном Кожиной Татьяной Дмитриевной, доктором технических наук, профессором, проректором по науке и инновациям ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева», указала, что диссертационная работа Денисова Леонида Владимировича «Обеспечение эксплуатационных свойств деталей и узлов ГТД локальным поверхностным легированием» является законченной научно-квалификационной работой, включающей в себя новые научные результаты и решения задач по разработке технологии комбинированного упрочнения деталей и узлов ГТД локальным поверхностным легированием с последующим алмазным выглаживанием. Диссертационная работа изложена технически грамотным научным языком, содержит последовательно изложенные теоретические и экспериментальные результаты исследований. Публикации автора достаточно полно отражают основные выводы и результаты работы.

Диссертация соответствует всем требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Денисов Леонид Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Соискатель имеет 31 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации опубликовано 20 работ общим объемом 5.4 п.л., из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 2 работы. Из 20 научных работ соискателя: 10 – статьи в научных журналах (1 статья в журнале, входящем в Международные базы данных Scopus, Springer), 2 – свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, 8 – тезисы докладов на конференциях. Одно свидетельство о регистрации программ для ЭВМ авторское, остальные работы в соавторстве.

Научные публикации соискателя посвящены:

– исследованию влияния предварительно напряжённого состояния образцов из титанового сплава на закономерности формирования остаточных напряжений и свойства получаемого покрытия методом электроискрового легирования;

– исследованию зависимости состава, толщины и свойств легированного слоя от соотношения энергий, поступающих на сопряженные электроды, их электроэрозионной стойкостью, условиями выброса эродированного материала из межэлектродного промежутка;

– исследованию влияния технологических факторов процесса формирования карбоксидного слоя на титановых сплавах, на производительность и качество получаемого покрытия, влияние на его состояние последующего алмазного выглаживания;

– разработке технологии локального карбоксидирования рабочих поверхностей гидроцилиндров, и рекомендаций по технологии алмазного выглаживания упрочненных поверхностей.

Авторский вклад заключается в разработке теоретических моделей формирования легированного слоя и формирования остаточных напряжений в этом слое, участии в экспериментальных работах, разработке рекомендаций ЛКО и алмазного выглаживания упрочненных поверхностей.

В диссертации отсутствуют достоверные сведения об опубликованных работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Денисов Л.В., Бойцов А.Г., Силуянова М.В. Обеспечение эксплуатационных свойств деталей и узлов ГТД локальным поверхностным легированием // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. 2018. Т.17, №2. С.58-67.
2. Денисов Л.В., Бойцов А.Г., Силуянова М.В. Комбинированное упрочнение рабочих поверхностей гидроцилиндров, применяемых в авиационных двигателях // СТИН. 2018. Вып.7. С.33-36.
3. Денисов Л.В., Пискарев А.С., Бойцов А.Г. Локальное карбоксидирование титановых сплавов // Упрочняющие технологии и покрытия. 2014. Вып.8. С.24-29.

4. Денисов Л.В., Пискарев А.С., Бойцов А.Г. Влияние предварительно напряженного состояния на особенности формирования остаточных напряжений в поверхностном слое при электроискровом легировании // Научные труды (Вестник МАТИ). Вып. 21 (93). 2013. С. 188-195.

5. Модель переноса материалов и формирования легированного слоя при электроэрозионном упрочнении. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011618718 / Денисов Л.В.; правообладатель Денисов Л.В.; заявка № 2011616890; зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 9 ноября 2011г.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы (все отзывы положительные):

**Отзыв на диссертацию ведущей организации ФГБОУ ВО «РГАТУ имени П.А. Соловьева»**, содержит следующие замечания:

1. Не совсем понятно, какое практическое значение имеет разработанная модель формирования легированного слоя.

2. Было бы целесообразно представить в работе более конкретизированные рекомендации по процессу алмазного выглаживания титановых сплавов после ЛКО.

3. Недостаточно освещены вопросы влияния предлагаемых технологий упрочнения на точность гидроцилиндров. Следовало бы дать более точные рекомендации по обеспечению точности.

**Отзыв на диссертацию официального оппонента** доктора технических наук, профессора **Саушкина Бориса Петровича** содержит замечания:

1. Следует делать ссылки на оригинальные работы авторов (Б. Лазаренко, Л. Палатник, И. Могилевский, с. 5);

2. Встречаются повторы фрагментов текста (с.5, 27);

3. В обзоре используются работы одного из классиков ЭИЛ А.Д. Верхотурова, опубликованные в 1981-1987 г.г. [7–9, 84, 86] Вместе с тем, в библиографии отсутствует ссылка и в работе не рассматривается фундаментальная монография этого автора, изданная в 2016 г. и обобщающая достижения последних

десятилетий в этой области (Научные основы разработки и получение слоистых материалов на поверхности твердых сплавов. Владивосток: Дальнаука. 2016.-475 с.);

4. В разделе 1.6. Постановка цели и задач – нет ни цели, ни задач.

5. В 2.1 в перечень сплавов на никелевой основе попали высоколегированные стали.

6. Рис. 2.3 менее информативен по отношению к рис. 2.4 и является излишним.

7. Следовало бы для получения полной картины представить в гл. 2 все методики экспериментальных исследований, использованные в работе.

8. Модель формирования легированного слоя содержит смысловой парадокс (допущение 1). Эта модель в результате показывает, что стационарный режим нанесения покрытия наступает достаточно быстро (около 10 импульсов по толщине слоя). По-видимому, ее информационная ценность может быть представлена более значимо, чем это сделано в работе.

9. В модели формирования остаточных напряжений использовано стационарное уравнение теплопроводности, что требует, на наш взгляд, дополнительного обоснования.

10. Требуется уточнить тот факт, что на рис. 3.9 в нулевой точке участка L значение сжимающего напряжения - 26,4 МПа, а на рис. 3.10, б – -20,0 МПа.

11. Представленные в гл. 4 результаты носят, преимущественно, описательный, качественный характер. Сравнение экспериментальных данных с теоретическими результатами производится эпизодически.

12. Технологические рекомендации следовало бы представить в удобном для практического использования виде.

13. Предложения по применению результатов исследования в изготовлении гидроцилиндров следовало бы представить, как унифицированную операцию упрочнения зеркала цилиндра для группы изделий с одинаковыми конструктивными и технологическими признаками, сопроводив ее методикой выбора параметров режима.

14. Нет оценки погрешностей экспериментальных исследований. Следовало бы в гл.2 ввести соответствующий раздел.

15. Отсутствует технико-экономическая оценка предполагаемого внедрения результатов исследования, что несколько снижает практическую ценность работы.

**Отзыв на диссертацию официального оппонента кандидата технических наук Даутова Станислава Сагитовича** содержит замечания:

1. В работе не отражено, как определялась степень достоверности разработанных моделей, какими данными руководствуется автор, делая заключение о наличии минимальных растягивающих напряжений на поверхности.

2. Было бы уместно в работе представить результаты расчета характеристик получаемых карбооксидных покрытий по предлагаемой модели.

3. Недостаточно подробно описаны результаты оценки эксплуатационных свойств получаемых карбооксидных покрытий.

4. Не приведены исследование микроструктуры получаемых покрытий и ее взаимосвязи с характеристиками поверхностных слоев и технологическими режимами обработки.

5. В модели формирования остаточных напряжений не учтена операция алмазного выглаживания, являющейся частью комбинированной технологии, разработанной автором.

**Отзыв на автореферат диссертации Милюкова Игоря Александровича, кандидата технических наук, доцента ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет» МЭИ»** содержит следующие замечания:

1. Недостаточно отражена новизна подходов автора к вопросу моделирования процесса формирования остаточных напряжений в поверхностном слое материала после электроискрового легирования.

2. В автореферате к представленным рентгенограммам уместно было бы дать пояснения влияния полученных структур на эксплуатационные свойства покрытия.

3. В тексте автореферата имеются некоторые орфографические ошибки.



**Отзыв на автореферат диссертации Ершовой Н.И., кандидата технических наук, ученого секретаря АО «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина», содержит следующие замечания:**

1. Отдельные положения научной новизны сформулированы некорректно. Например, «впервые выполнены комплексные исследования...». Научная новизна заключается не в проведении исследований, а в полученном результате – установлении зависимости, связи, и т. д.

2. В разделе «задачи» следует обозначить только их постановку. Решение задач и результат формулируются в выводах.

**Отзыв на автореферат диссертации Бещекова Владимира Глебовича, доктора технических наук, доцента, главного научного сотрудника отделения технологии сварки и пайки ФГУП «НПО «Техномаш» содержит замечание:**

1. Неправомерно, по мнению экспертизы, в качестве научной новизны работы представлять экспериментальное исследование закономерностей формирования остаточных напряжений в деталях и узлах в зависимости от режимов их обработки.

**Отзыв на автореферат диссертации филиала ПАО «Компания «Сухой» «ОКБ Сухого», подписанный Кондратьевым М.В., кандидатом технических наук, начальником отдела технологий, материалов и защитных покрытий и утвержденный Стрельцом М.Ю., первым заместителем генерального директора – директором филиала ПАО «Компания «Сухой» «ОКБ Сухого» содержит одно замечание:**

1. Отсутствуют сведения об эффекте применения разработанной технологии применительно к триботехническим соединениям с высокой радиальной нагрузкой (подшипникам скольжения).

**Отзыв на автореферат диссертации Ночовой Надежды Алексеевны, доктора технических наук, заместителя начальника лаборатории «Титановые сплавы для конструкций планера и двигателя самолета ФГУП «ВИАМ» содержит следующие замечания:**

1. По нашему мнению, процесс локального карбооксидирования с металлофизической точки зрения исследован недостаточно полно.

2. Исследования по карбооксидированию выполнены только для сплава BT20. В авиадвигателестроении применяют большое количество сплавов на титановой основе.

**Отзыв на автореферат диссертации Кривошеева Игоря Александровича, доктора технических наук, профессора кафедры авиационных двигателей Уфимского государственного авиационного технического университета содержит следующие замечания:**

1. Не ясна роль кислорода в упрочнении титанового сплава в процессе карбооксидирования.

2. Не приведена количественная оценка сходимости результатов расчетов по моделям и экспериментальных исследований.

3. Не систематизированы сведения о возможностях применения разработанных технологий для различных сплавов.

**Отзыв на автореферат диссертации Тарана Евгения Марковича, кандидата технических наук, ведущего научного сотрудника ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» содержит следующие замечания:**

1. Недостаточно четко сформулированы цели и задачи исследований.

2. Модель формирования остаточных напряжений интересна, но существенно упрощена, что может сказываться на точности результатов расчета по ней.

3. Для обеспечения стабильности свойств и качества получаемых легированных слоев, в настоящее время, при электроискровом легировании широко используется защита инертными газами. Это практически не отражено в диссертационной работе, но очень важно для процессов восстановления деталей и покрытий.

**Отзыв на автореферат диссертации АО «ОДК-Климов», подписанный Григорьевым А.В., кандидатом технических наук, генеральным конструктором, Кузнецовым С.М., и.о. технического директора, Кузьминым О.В., главным металлургом и Живушкиным А.А., ведущем специалистом содержит замечания:**

1. В автореферате фактически нет фотографий микроструктур, подтверждающих металлографические исследования формирования ЛС (по 4-й главе диссертационной работы).

2. В автореферате в полной мере не отражены методы испытаний образцов и деталей, на основании которых сделаны прогнозы относительно ресурса. Если выводы автора основываются на данных экспресс-оценки антифрикционных свойств упрочненных поверхностей, испытанных в условиях плоского кольцевого контакта на маятниковом трибометре, то, при отсутствии данных по эксплуатации деталей, этого крайне недостаточно.

**Отзыв на автореферат диссертации Черкашневой Натальи Николаевны,** главного металлурга АО «ОДК-Авиадвигатель» содержит следующие замечания:

1. Не ясно, учитывает ли автор в своих моделях формирования легированного слоя и образования остаточных напряжений экзотермические процессы, протекающие при электрических разрядах и приводящие к дополнительному тепловыделению.

2. Четко не определено, применима ли разработанная технология карбооксидирования для упрочнения других, кроме гидроцилиндров, деталей из титановых сплавов, и какие предельные нагрузки в парах с какими материалами может воспринимать упрочненный слой.

**Отзыв на автореферат диссертации Панова Владимира Анатольевича,** заместителя технического директора АО «ММП имени В.В. Чернышева», кандидата технических наук содержит следующие замечания:

1. Во второй главе не указаны металлофизические методы исследования микроструктурного состояния исследуемых материалов и их методики.

2. Из основных тезисов третьей главы не совсем понятно, какой уровень остаточных напряжений был получен в результате эксперимента и каким методом.

3. В четвертой главе не приведён анализ данных, полученных при металлографическом исследовании упрочненных поверхностей.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в отрасли науки, к которой относится диссертационная работа Денисова Л.В., что подтверждается их научными публикациями в данной области.

Выбор Саушкина Б.П., доктора технических наук, профессора кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет» в качестве официального оппонента обосновывается его широкой компетентностью в вопросах применения физико-химических методов обработки в технологии авиадвигателестроения. Саушкин Б.П. автор учебных пособий по наукоемким технологиям производства, имеет большое количество научных работ в области двигателестроения.

Выбор Даутова С.С., кандидата технических наук, инженера центра проектирования, производственных технологий и материалов АНОО ВО «Сколковский институт науки и технологий» в качестве официального оппонента обосновывается его компетентностью в методах получения защитных покрытий для лопаток авиационных ГТД. Оппонент специализируется на теоретических и экспериментальных исследованиях в области защиты поверхности лопаток ГТД из интерметаллидных сплавов Ti-Al.

Ведущая организация ФГБОУ ВО «РГАТУ имени П.А. Соловьева» выбрана в соответствии с её широко известными достижениями в двигателестроительных отраслях науки, способностью определить научную и практическую ценность диссертации. Обладает опытом изучения прогрессивных методов повышения ресурса деталей и узлов авиационных ГТД. Сотрудники ведущей организации обладают навыками теоретических и прикладных исследований электроискровых процессов, что обеспечивает возможность проводить объективную оценку всех приведенных в диссертации экспериментальных и теоретических данных, а также рекомендаций. Сотрудники ведущей организации, подписавшие отзыв на диссертацию, имеют достаточное количество публикаций по теме этой диссертации (в том числе и в рецензируемых изданиях).

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

**предложена** эффективная технология комбинированного упрочнения, позволяющая получать легированные слои с управлением их составом, толщиной и свойствами;

**обоснованы** функциональные связи величины массопереноса материала легирующего электрода на обрабатываемую поверхность с отношением энергий, поступающих на сопряженные электроды, их электроэрозионной стойкостью, условиями выброса эродированного материала из зон воздействия электрических разрядов, скоростью перемещения легирующего электрода;

**разработаны** методики расчета и прогнозирования методом конечных элементов остаточных напряжений в поверхностном слое после электроискрового легирования, и пути снижения остаточных напряжений в поверхностном слое для тонкостенных элементов;

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

**изложены** методики расчета технологических показателей комбинированного локального карбооксидирования, в частности, равномерности, сплошности и производительности упрочнения, толщины упрочненного слоя, распределения концентрации легирующих элементов по глубине поверхностного слоя;

**изучены** взаимосвязи параметров технологического процесса с физико-механическими и эксплуатационными свойствами электроискровых покрытий на титановом сплаве.

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

**разработано** оборудование и оснастка для выполнения локального карбооксидирования и последующего алмазного выглаживания на серийных образцах изделий на предприятии ОДК–УМПО;

**внедрены:**

- в серийный технологический процесс производства газотурбинного двигателя АЛ-41 комбинированное поверхностное упрочнение – локальное карбооксидирование и последующее алмазное выглаживание, позволившие

повысить ресурс работы изделия, уменьшить износ пары трения узла втулка-поршень (ОКБ им. А. Люльки);

- в соавторстве новые рабочие программы дисциплин «Электрохимические и электрофизические процессы обработки», «Триботехника», лекции и лабораторные работы, посвящённые методам формирования износостойких покрытий с применением разработанного оборудования для процесса локального карбооксидирования (кафедра ТПЭДЛА, МАИ).

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** результаты получены с применением аттестованных средств измерения, а также статистических методов, подтверждающих адекватность полученных теоретических моделей;

**теория** основана на известных, проверяемых данных, в части технологических принципов формирования защитных и упрочняющих покрытий методом электроискрового легирования;

**установлено** качественное и количественное совпадение расчетных и экспериментальных авторских результатов при выполнении работы с результатами независимых источников.

**Личный вклад соискателя состоит в:**

– проведении поисковых и оптимизационных экспериментов для формирования покрытий методом электроискрового легирования на титановых сплавах;

– разработке математических моделей формирования покрытий с заданными физико-механическими свойствами;

– разработке методик расчета технологических показателей комбинированного локального карбооксидирования, в частности, равномерности, сплошности и производительности упрочнения, толщины упрочненного слоя, распределения концентрации легирующих элементов по глубине поверхностного слоя;

– разработке конструкции оборудования и технологической оснастки для комплексной операции локального карбооксидирования и последующего алмазного выглаживания.

Представленные в диссертационной работе результаты получены при непосредственном участии автора работы, результаты работы докладывались и обсуждались на российских и международных конференциях.

На заседании 19.12.2018г. диссертационный совет принял решение присудить Денисову Л.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 23 человек, из них 10 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 23, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета



Равикович Юрий Александрович

Ученый секретарь

диссертационного совета



Зуев Юрий Владимирович

19 декабря 2018 года

М.П.

