

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.233.04 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»,  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 22 декабря 2017 г. № 36  
о присуждении Ли Шуньминю, гражданину КНР, ученой степени кандидата  
технических наук.

**Диссертация** «Методики и модели мониторинга производственных  
процессов в трубопроводных системах»

**по специальности** 05.02.22 – Организация производства (радиоэлектроника  
и приборостроение).

**принята к защите** 19 октября 2017 года, протокол № 34, диссертационным  
советом Д 212.233.04 на базе Федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский  
государственный университет аэрокосмического приборостроения»,  
Министерство образования и науки Российской Федерации, 190000, Санкт-  
Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А, приказ № 363/нк от  
19.06.2014 г.

**Соискатель** Ли Шуньминь, 1986 года рождения, в 2011 году закончил  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального  
образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический  
университет», в 2017 году окончил освоение программы подготовки научно-

педагогических кадров в ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения».

**Диссертация выполнена** на кафедре инноватики и интегрированных систем качества Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», Министерство образования и науки Российской Федерации.

**Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор, Коршунов Геннадий Иванович, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», профессор кафедры инноватики и интегрированных систем качества.

**Официальные оппоненты:**

1. Сольницев Ремир Иосифович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» (Санкт-Петербург), профессор кафедры систем автоматизированного проектирования;
2. Грибанов Денис Алексеевич, кандидат технических наук, акционерное общество Научно-производственное объединение «Компрессор» (Санкт-Петербург), старший инженер.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» (Санкт-Петербург), в своем положительном заключении, утвержденном проректором по научной работе и инновационно-коммуникационным технологиям к.т.н. С.А. Матвеевым, подписанном заведующим кафедрой «Инжиниринг и менеджмент качества», д.т.н., доцентом А.В. Марковым, доцентом кафедры «Инжиниринг и менеджмент

качества», к.т.н. Н.Ю. Ефремовым указала, что диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены результаты исследования, обладающие научной новизной и практической значимостью, соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Ли Шуньминь – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.22 – Организация производства (радиоэлектроника и приборостроение).

**Соискатель имеет** 10 работ, в том числе 5 статей в ведущих рецензируемых научных журналах, 5 публикаций в других изданиях. Результаты диссертационной работы прошли апробацию на научно-технических семинарах, научно-технических и Международных научно-практических конференциях.

Результаты диссертационной работы внедрены в «ShanghaiXiShengIndustrialCo. Ltd.», ООО «Российские мониторинговые системы», ОАО «СОКОЛ».

**Наиболее значительные научные работы** по теме диссертации:

1. Ли, Шуньминь. Сокращение времени производственного цикла морской транспортировки нефти на основе внедрения методов менеджмента и технологических инноваций /Г.И.Коршунов, Ли Шуньминь// Информационно-управляющие системы. 2013. №5 (66). С. 86-92.
2. Ли, Шуньминь. Система управления и отображения информации для обеспечения безопасной перегрузки жидких углеводородов при морской транспортировке /Г.И.Коршунов, Ли Шуньминь// Вопросы радиоэлектроники. 2015. №1. С.94-104.
3. Ли, Шуньминь. Надежность трубопроводных систем для объектов повышенной опасности в условиях динамических нагрузок / Г.И.Коршунов, Ли Шуньминь// Вопросы радиоэлектроники 2016. №6. С.14-18.
4. Li, Shunmin. Assurance of reliability and safety in liquid hydrocarbons marine transportation and storing / G.I. Korshunov, S.L. Polyakov, Li, Shunmin //

IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. EES №87, 2017, pp.57-63.

5. Ли, Шуньминь. Обеспечение безопасности процесса хранения углеводородных горючих веществ на промышленных объектах / Г.И. Коршунов, Ли Шуньминь, С.Л. Поляков // Вопросы радиоэлектроники. 2017. №5. С.20-24.
6. Ли, Шуньминь. Организация эффективного контрактного производства на основе технологических инноваций / Г.И. Коршунов, Ли Шуньминь, С.Л. Поляков // Научная сессия ГУАП: сб. докл.: В 3 ч. Ч. I. Технические науки / СПб.: ГУАП, 2012. С.166-168.
7. Ли, Шуньминь. Модели, методы и технологические инновации для организации морской транспортировки нефти / Г.И. Коршунов, Ли Шуньминь // Научная сессия ГУАП: сб. докл.: В 3 ч. / СПб.: ГУАП, 2013. С. 158-169.
8. Li Shun Min, A fleet combat mission planning methods and key technology research/ ZengPeng, Liu Geng, Li Shun Min// The first prize, Result number: LG25-17306, THE 3rd CHINA CONFERENCE ON COMMAND AND CONTROL / CHINA INTRNATIONAL CONFERENCE ON COMMAND EXPO, Beijing, 2015. Pp. 23-30.
9. Li Shun Min, Calculation method of the danger area after the fire disaster, NAVAL&MERCHANT SHIPS, ISSN: 1000-7148.Beijing, 2015. Pp. 31-36.
10. Li Shun Min, The calculation method of the boundary of navigation in dangerous sea area, Shipbuilding of China, ISSN:1000-4882. 2015. Pp. 63-71.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы из 12 организаций (все отзывы положительные):**

1. АО «Научный центр прикладной электродинамики» (подписал заместитель генерального директора по научной работе, д.т.н., профессор А.И. Осадчий). Замечания: 1) Недостаточно подробно описан алгоритм применения методики оценки надежности трубопроводных систем и компонентов в динамическом процессе транспортировки энергоносителей в условиях

внезапных перепадов давления с целью мониторинга производственных процессов. 2) После прочтения автореферата не сложилось целостного впечатления – использовал ли автор процедуры имитационного моделирования для подтверждения результативности предложенных решений. 3) Из автореферата не видно, каким образом осуществляется обоснование выбора интегрированного критерия динамической надежности в процессе транспортировки энергоносителей в условиях внезапных перепадов давления.

2. ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (подписал профессор кафедры управления качеством, метрологии и сертификации, д.т.н., профессор А.Г. Ивахненко). Замечания: 1) Рисунок 3 в автореферате представляет собой график вероятности безотказной работы трубопроводной системы. При построении данного графика учитывались ли условия внезапных перепадов давления? 2) В автореферате не представлена модель управления рисками для оценки надежности процесса транспортировки энергоносителей в трубопроводных системах, учитывающая автоматизацию производственно-технической системы и средств мониторинга.

3. ООО «НПФ «ТОРЭКС» (подписал генеральный директор, к.т.н. К.А. Брусенцов). Замечания: 1) При построении зоны опасности относительно потенциально-опасного объекта для хранения энергоносителей не указывается предельное состояние материалов трубопроводной системы с учетом заданных условия моделирования зоны опасности. 2) При оценке надежности трубопроводных систем и компонентов интегрированного критерия динамической надежности не ясен способ определения самого интегрального критерия.

4. Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» (подписал доцент кафедры «Автоматика, электроника и вычислительная техника», к.т.н. А.Г. Бурцев). Замечания: 1) В результатах работы сказано, что скорость наполнения выросла на 13%, однако в тексте автореферата не указано, за счет чего получено такое увеличение производительности. 2) По автореферату имеются незначительные замечания по формулировкам и

оборотах, но на общем положительном впечатлении о диссертационной работе влияние они не сказываются.

5. Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики (подписал начальник сектора стратегического анализа и научно-технологического прогнозирования, к.т.н. Б.А. Спасский). Замечания: 1) Из автореферата не ясно, что являлось критерием отбора экспертной группы для проведения FMEA-анализа с целью оценки выявленных рисков в процессе транспортировки энергоносителей с помощью трубопроводной системы в условиях внезапных перепадов давления. 2) В задачах, научной новизне и результатах диссертационного исследования упомянута модель управления рисками процесса транспортировки энергоносителей с учетом применения автоматизированной производственно-технической системы для мониторинга потенциально опасных участков трубопровода, но в автореферате сама модель не представлена.

6. ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» (подписал заведующий кафедрой «Подъемно-транспортные машины и оборудование», д.т.н., профессор В.Ю. Анцев). Замечания: 1) Недостаточно полно раскрыт и продемонстрирован анализ различных рисков как технологического, так и экологического характера. 2) Из автореферата не ясно, на основе какого детального анализа процесса загрузки/выгрузки определен основной критерий обеспечения безопасности данного процесса, который позволяет оценить надежность трубопроводных систем наливного блока в условиях динамических нагрузок. Существуют ли аналогичные критерии оценки динамической надежности?

7. АО «Научно-исследовательский институт точной механики» (подписал помощник заместителя генерального директора, к.т.н. Е.А. Михайлов). Замечания: 1) Из автореферата не прослеживаются некоторые детали постановки технической задачи исследования с заданными параметрами ограничений. Возможно, данная часть раскрывается в самой диссертационной работе. 2) «Разработанная модель позволяет произвести комплексную оценку рисков, исходя из которой определен наиболее опасный

дефект в процессе транспортировки энергоносителей - низкая надежность трубопроводов...», но не представлены пример или полученные результаты комплексной оценки рисков.

8. ООО «Элино» (подписал генеральный директор, к.т.н., с.н.с. А.А. Богачев). Замечания: 1) В автореферате не представлен сравнительный анализ существующих проектных решений процесса транспортировки энергоносителей, однако в кратком описании первой главы данный пункт заявлен. 2) Из автореферата не ясно для каких видов транспорта применима рассматриваемая производственно-техническая система транспортировки энергоносителей. 3) В автореферате не указано, чем могут быть вызваны внезапные перепады давления, и какой характер они носят (случайный или систематический).

9. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (подписал профессор Высшей школы кибернетических систем и управления, д.т.н., профессор В.Н. Тисенко) Замечания: 1) В автореферате недостаточное внимание уделено оценке надежности компонента трубопроводной системы – шарового крана в быстроразъемном устройстве (БРУ) наливной системы, заявленной в практической значимости. 2) По автореферату имеются незначительные замечания по оформлению, но на общее впечатление о диссертационной работе они не оказывают влияния.

10. ЗАО «НПЦ «Акварин» (подписал заместитель генерального директора по научно-техническому сотрудничеству, д.т.н. А.В. Рудинский) Замечания: 1) При анализе и идентификации существующих рисков в процесс транспортировки энергоносителей примеры самих рисков и факторов, воздействующих на появление дефектов различного рода в автореферате не представлены. 2) В выводах по работе не указана возможность применения разработанных методик в других альтернативных производственных организациях.

11. ООО «Эгонт» (подписал заместитель генерального директора, к.т.н. С.В. Новиков) Замечание 1) Математическая модель оценки надежности трубопроводных систем и компонентов (второй научный результат) в автореферате представлена в ограниченном виде.

12. ООО «Газинформсервис» (подписал руководитель группы, к.т.н. А.К. Соколовский) Замечание: незначительные замечания по формулировкам и оборотам.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** их известностью своими исследованиями в области организации и управления производственными процессами, их автоматизации и мониторинга, наличием публикаций в рецензируемых научных изданиях в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

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

**предложена** модель управления рисками производственных процессов транспортировки и хранения энергоносителей в трубопроводных производственно-технических системах для определения потенциально опасных участков трубопровода, оценки их надежности, экологичности и организации мониторинга;

**разработана** математическая модель надежности трубопроводных систем и компонентов на основе интегрального критерия динамической надежности транспортировки энергоносителей в условиях внезапных перепадов давления;

**предложена и разработана** методика оценки надежности трубопроводных систем и компонентов в динамическом производственном процессе транспортировки энергоносителей в условиях внезапных перепадов давления;

**разработана** методика построения зоны риска относительно потенциально-опасного производственного объекта для хранения углеводородных энергоносителей, организации их приборного мониторинга, экологичности и функционирования в условиях воздействия возможных нештатных и чрезвычайных ситуаций.

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



**впервые предложена** математическая модель и интегральный критерий динамической надежности трубопроводных систем с учетом влияния внешних факторов и рабочей среды, деградации прочности и изменения случайной нагрузки в производственном процессе транспортировки энергоносителей, отличающихся наличием условия внезапных перепадов давления;

**впервые предложена** методика оценки надежности трубопроводных систем для динамических производственных процессов транспортировки энергоносителей в условиях внезапных перепадов давления для организации мониторинга для случаев постоянной внешней нагрузки и ее изменения в зависимости от времени, не подчиняющейся известным распределениям;

**впервые предложена** методика построения зоны риска относительно потенциально-опасного производственного объекта для хранения энергоносителей, обеспечивающая их приборный мониторинг, экологичность и функционирование в условиях воздействия возможных нештатных и чрезвычайных ситуаций;

**применительно к проблематике диссертации результативно и эффективно использованы методы:** менеджмента качества, оптимизации, теории вероятностей, надежности, и принятия решений. В работе использовалась методология процессного подхода.

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

**разработан и внедрен** научно–методический аппарат обеспечения надежности производственных процессов транспортировки и хранения энергоносителей в трубопроводных производственно-технических системах на основе средств приборного мониторинга и коммуникации в потенциально опасных точках;

**результаты** использования разработанной методики оценки надежности трубопроводных систем и ее компонентов характеризуются повышением оперативности эксплуатации, снижением рисков производственных

процессов транспортировки и хранения энергоносителей, обеспечение надежности и экологичности трубопроводов в условиях внезапных перепадов давления, что позволило повысить надежность на 5-10%.

**разработана и внедрена** методика построения зоны риска относительно потенциально-опасного производственного объекта для хранения энергоносителей, обеспечивающая их приборный мониторинг, экологичность и функционирование в условиях воздействия возможных нештатных и чрезвычайных ситуаций;

**разработанные методы рекомендуются** для выполнения функций организации, планирования и управления рисками производственных процессов транспортирования и хранения энергоносителей, обеспечения экологичности, определения состава и структуры средств приборного мониторинга для производственно-технических систем, связанных с углеводородными и другими пожароопасными средами.

#### **Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**теория** построена на достоверных и известных фактах, согласуется с выводами, полученными иными авторами, подтверждена экспериментальными данными и результатами имитационного моделирования;

**идея базируется** на результатах научных и прикладных исследований, представленных в работах ведущих авторов в выбранной предметной области, а также на данных из официальных источников, стандартов, нормативной документации и научных публикаций;

**установлено** соответствие авторских результатов результатам, представленными в современных публикациях, апробацией на промышленных предприятиях.

**корректно использованы** методы сравнения, систематизации, группировки, обобщения экспертных оценок, многокритериального выбора оптимального решения, методы построения и анализа многофакторных процессов.

**Личный вклад соискателя состоит в участии на всех этапах разработки и внедрения новых научных результатов; формировании, обработке и оценке исходных и экспериментальных данных; апробации и внедрении результатов исследования; подготовке публикаций по теме исследования.**

Диссертация Ли Шуньминя представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней- изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

На заседании 22 декабря 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Ли Шуньминю ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.02.22, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав диссертационного совета, проголосовал: за – 19, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета,  
доктор технических наук, профессор



Семенова Елена Георгиевна

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат технических наук, доцент

Фролова Елена Александровна

22 декабря 2017 года