

УДК 502.31

Накопление донных отложений и их влияние на городские водоемы на примере Воткинского пруда

Пашинин Валерий Алексеевич¹

pashininmiit@yandex.ru

Юшина Дарья Михайловна²

yushina.03@bk.ru

¹ РУТ (МИИТ), Москва, Россия² Московский политехнический университет, Москва, Россия

Аннотация. Рассмотрены вопросы негативного воздействия донных отложений на экологическое состояние водоема. Описаны последствия влияния донных отложений на экосистему городского водоема, а также существующие технологии удаления донных отложений с целью улучшения качества воды, защиты водоема и сохранения его живых организмов. Показано, что для решения этой проблемы необходимо применение эффективных современных методов для контроля количества донных отложений.

Ключевые слова: биогенные элементы, городские водоемы, донные отложения, загрязнение водоемов, защита водоема, качество воды, негативные последствия, органические вещества, пруд, технологии удаления донных отложений, экосистема, экология

Accumulation of bottom sediments and their impact on urban reservoirs on the example of Votkinsk pond

Pashinin Valery Alekseevich¹

pashininmiit@yandex.com

Yushina Darya Mikhailovna²

yushina.03@bk.ru

¹ RUTH (MIIT), Moscow, Russia² Moscow Polytechnic University, Moscow, Russia

Abstract. The article discusses the negative impact of bottom sediments on the ecological state of the reservoir. The effects of bottom sediments on the ecosystem of an urban reservoir are described, as well as existing technologies for removing bottom sediments in order to improve water quality, protect the reservoir and preserve its living organisms. It is shown that in order to solve this problem, it is necessary to use effective modern methods to control the amount of bottom sediments.

Keywords: biogenic elements, urban water bodies, bottom sediments, water body pollution, water body protection, water quality, negative consequences, organic substances, pond, bottom sediment removal technologies, ecosystem, ecology

Цель работы — определить, какие неблагоприятные последствия для Воткинского пруда имеет накопление донных отложений.

Загрязнение водных экосистем в наше время представляет собой одну из наиболее актуальных экологических проблем современности. Из-за интенсивного антропогенного влияния, особенно в урбанизированных зонах, может проис-

ходить массовое поступление загрязняющих веществ в водоем. Например, загрязняющими элементами могут послужить твердые отходы, химические вещества и биогенные элементы, а также тяжелые металлы. Они могут попадать в водную среду как непосредственно, так и через атмосферные осадки.

В свою очередь, атмосферные осадки являются важным фактором переноса загрязняющих веществ, аккумуляции органических соединений, биогенных элементов и тяжелых металлов на дне водоемов. Эти процессы приводят к накоплению донных отложений, существенно ухудшая качество водной среды. Впоследствии возникает деградация гидроэкосистемы из-за накопленных на дне загрязнений, оказывающая негативное влияние на гидробионтов, вызывающая даже массовую гибель рыб (заморы).

Помимо этого, превышение допустимых концентраций в водоеме органических соединений и биогенных элементов может приводить к эвтрофикации водоема. Эвтрофикация — повышение биологической продуктивности водных объектов в результате накопления в воде биогенных элементов под действием антропогенных или естественных (природных) факторов [1]. Возникает бурное развитие фитопланктона, как следствие, приводящее к гипоксии водных масс. Данный процесс негативно сказывается не только на живых существах в водоеме, но и на самом человеке.

Масштаб проблемы требует разработки мероприятий по контролю и удалению большого количества донных отложений, а также улучшению качества воды, включающих мониторинг водоемов, использование методов очистки и предотвращение попадания загрязняющих веществ в водоем.

Материалы и методы. Анализ научной литературы и публикаций, изучение существующих технологий и методов очистки и т. п.

Результаты: в городе Воткинске, административном центре Воткинского района Удмуртской республики, расположен Воткинский пруд, представляющий собой значимый гидрологический объект, сформировавшийся в результате строительства плотины на реке Вотка в 1759 г. С момента своего возникновения и по сей день водоем стал неотъемлемой частью городской инфраструктуры и культурной достопримечательностью.

Воткинский пруд является не только природным резервуаром, но и важным рекреационным ресурсом для местных людей. Набережная, которая простирается вдоль береговой линии, служит многофункциональной зоной для активного и пассивного отдыха горожан, предоставляя возможности для пеших прогулок, водных развлечений, таких как аренда лодок и катамаранов, а также для посещения различных объектов инфраструктуры, включая кафе и рестораны, зоны для отдыха и развлечений.

Особое внимание можно уделить парку «Времена года», расположенному в непосредственной близости от акватории пруда. Этот ландшафтный комплекс включает в себя детские игровые площадки, зоны для отдыха, спортивные площадки, кафе и прокат водного транспорта (лодок и катамаранов), что делает его еще более привлекательным для семейного досуга и проведения активного отдыха.

Несмотря на всю значимость местного водоема, он регулярно подвергается воздействию антропогенных и природных факторов. Основным источником попадания загрязняющих веществ в водоем являются ливневые стоки. Во время осадков (дождя, ливня, таяния снега и др.) разнообразные твердые и органические соединения попадают в водоем, в дальнейшем оседают на дно, образуя там донные отложения, которые со временем накапливаются там и могут приводить к деградации экосистемы водоема. Может происходить снижение объема бассейна, изменение газового состава в водоеме, эвтрофикация, промерзание водоема, усиление межвидовой конкуренции и др. [2].

Донные отложения включают в себя минеральные вещества, оседающие на дне водоема. Они формируются в результате сложных физико-химических, а также биохимических процессов, вызываемых как естественными факторами, так и деятельностью человека. На осадконакопление могут влиять различные факторы, например глубина и рельеф дна, а также прилегающей суши; характер и скорость течений; особенности береговой линии; биологическая активность; поступление осадочного и органического материала; физико-географические особенности региона (рельеф, климат, процессы выветривания горных пород и почв). Состав донных отложений также может меняться в зависимости от множества факторов, перечисленных выше. Это могут быть минеральные вещества (глина, песок, галька и др.), органические вещества (остатки растений и животных, представленные органическим илом), а также различные элементы, такие как органический азот фосфор, железо и марганец [3].

Чрезмерное скопление органических соединений может приводить к массовой гибели рыб (замору), пример данной ситуации показан на рисунке. [4] Эта ситуация возникает из-за дефицита кислорода в воде, вызванного разложением органики.



Примеры массовой гибели рыб в Воткинском пруду [4]

Кроме того, из-за избыточного поступления в водоем биогенных элементов, главным образом соединений азота и фосфора (которые также являются лимитирующими факторами), может возникать эвтрофикация водоема. Эвтрофикация водоема — это естественный процесс, который ограничивается по времени. Как правило, происходит в летние месяцы, ближе к концу лета, до наступления холодов. Этот процесс цикличен и повторяется из года в год. Однако в последнее время из-за большого антропогенного воздействия существенно увеличилось использование биогенных веществ. Данный процесс сопровождается резким увеличением обилия фитопланктона, зарастанием водной растительностью прибрежных мелководий и изменением качества воды. Этот процесс получил свое название Антропогенное эвтрофирование [5].

Антропогенное эвтрофирование — это увеличение поступления в воду питательных для растений веществ, вследствие деятельности человека в бассейнах водных объектов и вызванное этим повышение продуктивности водорослей и высших водных растений [5]. Данный процесс имеет ряд последствий. Большое количество сине-зеленых водорослей оказывает негативное влияние не только на живые организмы и экосистему водоема, но и на самого человека: токсичность и отравление, проблемы с дыханием, аллергические реакции и т. п. [6]. Кроме того, все это сопровождается неприятным запахом и внешним видом. Водоем таким образом теряет свою привлекательность, покрывается зеленой пленкой. Также избыточное цветение водоема (рост водорослей, в том числе хлореллы и цианобактерии) приводит к быстрому накоплению органики и ускоренному осадкообразованию [7].

Помимо этого, пруду свойственно отсутствие сильного течения. Поэтому вода в нем застаивается и возникает недостаточная циркуляция, что также приводит к оседанию взвешанных частиц и уплотнению иловых отложений [7].

Данная проблема свойственна не только Воткинскому пруду, но и другим городским водоемам, подверженным сильному антропогенному влиянию. Это подчеркивает необходимость в разработке и реализации комплексных мер по управлению водными ресурсами.

Среди мероприятий по очистке донных отложений можно выделить следующие [7].

1. Механическая очистка. Данный метод включает в себя использование специализированной техники [7]:

- дноуглубительные работы — удаление ила с помощью земснарядов и экскаваторов;

- гидроразрыв — подача воды под высоким давлением для поднятия ила и его последующей фильтрации;

- использование донных насосов — выкачивание донных осадков и их дальнейшая переработка или утилизация [7].

Этот метод предполагает быстрое удаление иловых отложений и эффект уже после первых работ, однако он имеет высокую стоимость, не предотвращает возможность повторного заиливания, кроме того происходит нарушение экосистемы [7].

2. Химическая обработка. Предполагает использование коагулянтов и флокулянтов для связывания органических веществ и ускорения их осаждения, а также использование химических окислителей, они, в свою очередь, разрушают органический ил и активизируют процессы минерализации. Из положительных характеристик данного метода можно выделить быстрое улучшение прозрачности воды, уменьшение содержания питательных веществ для водорослей. Из отрицательных — возможные негативные последствия для живых организмов и временный эффект. Без регулярного применения донные отложения накапливаются вновь [7].

3. Биологический метод. Он представляет собой использование биопрепаратов. Данный метод инновационный и заключается в использовании микроорганизмов для очистки водоема [7].

Биологические культуры разлагают органический ил, преобразуя его в безопасные компоненты, такие как углекислый газ, вода и минеральные соли. Они также удаляют остатки рыбьего корма, водорослей и других загрязняющих веществ. Восстанавливают баланс микроорганизмов, снижая вероятность возникновения цветения воды, и обогащают воду кислородом, улучшая ее качество [7].

К основным биопрепаратам можно отнести анаэробные и аэробные растения, а также комплексные биопрепараты [7].

Однако стоит отметить, что для избежания скопления донных отложений следует бороться с причиной загрязнения водоемов. Устанавливать различные системы очистки для водоема и ливневых стоков, постоянно следить за состоянием водоема, проводя постоянный контроль и экологический мониторинг, а также заниматься очисткой побережья от мусора и излишних растений.

Обсуждение полученных результатов. В статье было проанализировано воздействие донных отложений на городской водоем, выполнен сравнительный анализ различных подходов к решению проблемы, сформулирован вывод на основе полученных результатов.

Заключение. Существует множество способов борьбы с донными отложениями, но нужно большое внимание уделить устранению причины загрязнения водоемов. Для этого следует установить системы очистки сточных вод, регулярно мониторить ситуацию и очищать берега водоемов от мусора и растений. Это сделает водоемы чище, улучшит условия для отдыха и повысит туристическую привлекательность регионов.

Список источников

- [1] *Экосистема водоема*. URL: <https://gidrologia.ru/publikatsii/ekosistema-vodoema-evtrofikatsiya-i-borba-s-ney.html> (дата обращения 05.09.2025).
- [2] Герасимова Л.В., Иванов К.П. Накопление донных отложений и их влияние на водоем на примере озера Сугун в Центральной Якутии. *Международный журнал профессиональной науки*, 2019, № 10, с. 30–33.
- [3] *Что такое донные отложения*. URL: <https://cei.expert/blog/donnye-otlozheniya/#h-донные-отложения-в-озерах> (дата обращения 06.09.2025).

-
- [4] *Доска правды*. URL: https://vk.com/wall-99652886_1956369 (дата обращения 06.09.2025).
 - [5] *Антропогенное эвтрофирование*. URL: <https://www.ibiw.ru/index.php?p=edu/eco/eco6> (дата обращения 07.09.2025).
 - [6] *Измерители сине-зеленых водорослей*. URL: https://aquaread.ru/kontrol-parametrov/26-parametr-bga-rc_bga-pe (дата обращения 07.09.2025).
 - [7] *Ил в пруду — методы борьбы с илом в пруду, преимущества использования биопрепаратов*. URL: <https://specsoyuz.ru/sferyi-uslug/il-v-prudu/> (дата обращения 08.09.2025).

Содержание

А. Машиностроительные технологии	3
А1. Металлорежущие станки	5
<i>Вылукс В.П., Ермолаев М.М. Волновой редуктор с промежуточными телами качения и двумя волнами деформации</i>	<i>7</i>
<i>Вылукс В.П., Руднев С.К. Разработка и применение образовательного робота-манипулятора</i>	<i>14</i>
<i>Плотицин М.П. Автоматическое определение положения и ориентации деталей с помощью 3D зрения</i>	<i>19</i>
<i>Руднев С.К., Вылукс В.П., Куулар А.Т. Исследование корреляционной связи между вибросигналом и профилограммой обработанной поверхности</i>	<i>23</i>
А2. Инструментальная техника и технологии (посвящается 95-летию кафедры «Инструментальная техника и технологии»)	31
<i>Гроссман М.Ф., Зубков Н.Н. Оценка точности теоретического расчета геометрических параметров капиллярных структур на титане ВТ1-0, получаемых деформирующим резанием</i>	<i>33</i>
<i>Каюшин Е.С., Шуляк Я.И. Статический прочностной расчет сверл со сменными многогранными пластинами методом конечных элементов</i>	<i>41</i>
<i>Маслов А.Р. Концевые фрезы с осесимметричными парными стружечными канавками</i>	<i>47</i>
<i>Нещадим С.В. Анализ способа разделения припуска при резьбофрезеровании</i>	<i>51</i>
А3. Технология машиностроения	57
<i>Бабаян В.В., Акулиничев П.Д. Перспективы применения метода обработки потоком свободного абразива в машиностроении</i>	<i>59</i>
<i>Воровская Я.О., Акулиничев П.Д. Выявление взаимосвязей физико-механических свойств материала заготовки и параметров процесса обработки свободным абразивом</i>	<i>64</i>
<i>Гнатенко П.Э., Гончаров А.А. Проблемы технологического обеспечения герметичности изделий при автоматизированном нанесении уплотнений</i>	<i>68</i>
<i>Коляндра П.А., Королев С.Е., Белова А.Е. Выбор рациональной технологии изготовления решетчатых аэродинамических рулей спасаемых ракетных блоков</i>	<i>73</i>
<i>Левченков Д.М., Гончаров А.А. Влияние термической обработки на качество поверхности стальных фрезерованных заготовок</i>	<i>77</i>
<i>Рябов Е.А. Повышение точности обработки на токарном станке с ЧПУ при использовании гидравлического зажима инструмента и интерферометра ...</i>	<i>82</i>
А4. Метрология и взаимозаменяемость	87
<i>Воробьев Д.Д., Кошкин А.С. Современное состояние метрологического обеспечения контроля параметров материалов для оптических систем в Российской Федерации</i>	<i>89</i>

<i>Воробьев Д.Д., Комшин А.С.</i> Фемтосекундная лазерная запись в полимерах: перспективы для интегральной фотоники	96
<i>Кондрашов Т.С., Воронова П.Р., Шупенёв А.Е.</i> Нефелометрия лазерным излучением для уролитиаза	102
<i>Королева А.А.</i> Разработка приспособления для контроля колец подшипников	105
<i>Куликова О.Д., Позднякова Е.Д.</i> Разработка информационно-измерительной системы с использованием роботов-манипуляторов	109
<i>Латкина А.С., Тумакова Е.В.</i> Исследование геометрии лучных стрел Easton X10	115
<i>Новикова А.А., Тумакова Е.В.</i> Базирование лопатки компрессора ГТД при контроле геометрических параметров профиля пера	119
<i>Позднякова Е.Д.</i> Реализация оптической системы для контроля состояния элементов трансмиссии	125
<i>Сырицкий А.Б., Иванова В.А.</i> Исследование оптических свойств линз после лазерной модификации	129
<i>Сырицкий А.Б., Рыжкова А.А.</i> Измерение параметров токарных пластин с использованием автоматических комплексов	136
<i>Хромушина А.А., Крансуцкая А.А.</i> Исследование фотометрического метода контроля шероховатости поверхности	140
А5. Литейные технологии	145
<i>Узлов М.Г., Коротченко А.Ю.</i> Способ повышения прочности песчаной формы, изготовленной методом 3D-печати	147
А6. Технологии обработки давлением	153
<i>Геттуев У.Б.</i> Потеря устойчивости со складкообразованием при вытяжке	155
<i>Гу Цзявэй, Евсюков С.А.</i> Влияние параметров процесса на вытяжку двойной коробки	158
<i>Долгий К.С.</i> Исследование прессования полого алюминиевого профиля через одноканальную комбинированную матрицу	161
<i>Евдокимов Д.В., Тарасов И.С., Евсюков С.А.</i> Разработка адаптивного метода регулирования скорости подачи оправки в процессе раскатки колец	167
<i>Смирнов Д.В.</i> Деятельность проектно-конструкторского отдела на современном металлургическом предприятии	172
<i>Стерликов Е.В.</i> Разработка аналитической модели косовалковой правки бесшовных труб	177
А7. Технологии сварки и диагностики	183
<i>Крысько Н.В., Шевченко А.В.</i> Методы автоматизированной обработки и анализа визуальных данных ультразвукового контроля сварных швов	185
<i>Орлов В.К.</i> Устранение проблемы начала движения робота после зажигания дуги	189
<i>Счастливец А.Б., Кононов Г.М., Тимофеев К.Р.</i> Исследование акустико-эмиссионных свойств мостовых алюминиевых сплавов	195
А8. Материаловедение	201
<i>Дульнев К.В., Севальнёв Г.С.</i> Исследование структурообразования и свойств при термоциклической обработке высокопрочной экономнолегированной высокоазотистой стали	203

<i>Ибатуллин Р.В., Пучков Ю.А.</i> Влияние добавок Fe и Zr на свойства алюминиевого сплава системы Al–Ce	209
<i>Каткова М.И., Маслова Т.И.</i> Использование сплавов титана в качестве биосовместимых материалов для изготовления имплантов и ортопедических фиксаторов	215
<i>Никитина И.В., Солохова К.С.</i> Влияние типа армирующего наполнителя и состава матрицы на свойства композиционных материалов на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена	221
<i>Сахарова Е.С.</i> Исследование коррозионной стойкости алюминиево-циркониевого сплава для кабелей нефтепогружных электронасосов	228
<i>Фахуртдинов Р.С., Грязнов Е.Ф., Медведев П.Н., Однороб А.В., Гресс М.А.</i> Исследование влияния концентрации углерода на структуру и свойства сталей при взрывном разрушении	234
A9. Промышленный дизайн	239
<i>Бонарь Е.Е., Шайманова Е.Н.</i> Роль промышленного дизайнера при создании объекта средствами цифрового производства	241
<i>Загруднинова М.Р., Ртищев Д.И., Терехова Н.Ю., Палехов В.С.</i> Дизайн-концепция транспортного средства для доставки грузов (гексакоптер)	248
<i>Иванова П.В., Ртищев Д.И., Терехова Н.Ю., Спасская Д.Д.</i> Дизайн-исследование лесозаготовительной техники	252
<i>Иванова П.В., Ртищев Д.И., Терехова Н.Ю., Чекулаева А.А.</i> Экосистема харвестора и форвардера	261
<i>Ло Юйцзе, Бонарь Е.Е., Сафин Д.Ю.</i> Использование нейросетей при создании концептуального дизайн-проекта	267
<i>Приладных А.А., Шайманова Е.Н.</i> Метод шести шляп как инструмент организации междисциплинарного взаимодействия студентов-дизайнеров и инженеров	273
<i>Хундоева И.Б., Ртищев Д.И., Терехова Н.Ю., Чекулаева А.А.</i> Дизайн-концепция роботизированного вилочного погрузчика	278
<i>Хундоева И.Б., Ртищев Д.И., Терехова Н.Ю., Спасская Д.Д.</i> Дизайн-концепция роботизированной системы транспортировки грузов	288
<i>Яшина А.В., Терехова Н.Ю.</i> Система доставки продуктов питания с использованием беспилотных летательных аппаратов	297
A10. Оборудование и технологии прокатки	303
<i>Жуков Л.А.</i> Программа расчета режимов прокатки пористых сетчатых материалов	305
<i>Ковтунов С.В., Мунтин А.В., Борисенко Н.Р., Колесников А.Г.</i> Влияние деформации на свойства плит из конструкционной низколегированной стали 09Г2С толщиной 130 мм при горячей прокатке на стане 5000	309
<i>Половинко В.Э., Алдунин А.В.</i> Разработка методики и экспериментальной установки для физического моделирования условий прокатки полос из углеродистой стали на литейно-прокатном комплексе	315
<i>Туйчиев Сиёвушбек Чули угли.</i> Прогнозирование образования внутренней граненности бесшовных труб на редуционно-растяжных станах	321

A11. Электронные технологии в машиностроении	329
<i>Артемов И.В., Купцов А.Д., Сидорова С.В.</i> Оптимизация режимов ВЧ-магнетронного распыления для получения тонкопленочных покрытий титана	331
<i>Вануденов Д.Н., Наумова А.М., Кирьянов С.В., Сидорова С.В.</i> Островковые тонкие пленки олова для газовых сенсоров	335
<i>Зиннатуллин А.Р., Басов Б.А., Рахматуллин А.Р., Моисеев К.М.</i> Отработка режимов поляризации пленки на основе ПВДФ марки Ф2-М	340
<i>Кан Н.В., Еманов Д.П., Осипков А.С., Моисеев К.М.</i> Расчет требуемого натяга образцов для измерения пьезоэлектрических коэффициентов методом «пьезоэлектрического трансформатора»	345
<i>Кошелева М.А., Ибрагимов А.Р.</i> Исследование методов очистки образцов, полученных силовой литографией на атомно-силовом микроскопе	351
<i>Трекушевский Д.С., Купцов А.Д., Сидорова С.В.</i> О связи технологических режимов и функциональных параметров тонких пленок оксида кремния в диэлектрических лазерных зеркалах	356
<i>Щербак Е.С., Наумова А.М., Сидорова С.В.</i> Моделирование физических характеристик островковых тонких пленок	362
A12. Лазерные технологии в машиностроении	367
<i>Бинков И.И., Новиков А.С., Нурдин А.Ю., Молчанов С.А.</i> Влияние режимов SLM печати сплава Ti6Al4V на порообразование и прочностные характеристики поддерживающих структур	369
<i>Богданов А.В., Михайлова А.В., Сидельникова С.Д.</i> Применение лазерного излучения для расчистки металлической поверхности политехнических предметов на примере рейсфедера	374
<i>Гебеш А.В., Мельников Д.М., Фунтиков В.А.</i> Исследование процесса лазерной полировки изделий, полученных с помощью аддитивных технологий	377
<i>Долгов А.А., Мельников Д.М.</i> Изменение гидрофобности стальных, медных и титановых поверхностей методом лазерного структурирования (обзор)	385
<i>Жаворонкова Е.Д., Воронова П.Р., Мельников Д.М.</i> Причины появления и способы минимизации усадки при селективном лазерном спекании полимерных порошков	391
<i>Ломакин И.А., Шиганов И.Н., Холопов А.А., Богатырев Д.О.</i> Изготовление фрикционных материалов системы Fe–Cu аддитивной технологией	397
<i>Мельников Д.М., Гришкина Ю.И.</i> Микрообработка стекла фемтосекундным лазером для изготовления микрофлюидных устройств	402
<i>Норов П.М., Умарбаев А.Т., Шупенев А.Е.</i> Эффективность использования фемтосекундного лазерного излучения для задач обработки силикатного стекла	407
<i>Поликахин А.А., Фам Хонг Куан, Холопов А.А.</i> Лазерная наплавка износостойких покрытий на основе нитрида титана	412
<i>Родимкин Н.И., Александров А.Р., Шупенев А.Е.</i> Исследование режимов лазерной абляции в ультракоротком диапазоне длительностей импульсов	422
<i>Середина В.А., Михайлова А.В.</i> Получение микроканалов в стекле для микрофлюидных чипов с помощью фемтосекундной лазерной абляции ...	428

A13. Реновационные технологии в машиностроении	433
<i>Катунина Т.А.</i> Исследование процесса получения листовых изделий типа «Переходник» с помощью FDM штампа	435
<i>Луганенко Т.Д., Лавриненко В.Ю.</i> Исследования механических свойств и микроструктуры жаропрочного никелевого сплава ЭИ698-ВД в условиях горячего деформирования	441
<i>Новгородова М.В., Сережкин М.А.</i> Влияние 3D-печатной структуры металла на процесс резания и формирование стружки	447
Б. Энергомашиностроение	453
Б1. Теплофизика энергоустановок двигателей	455
<i>Шекенов М.Ж., Егоров К.С., Попович С.С.</i> Разработка цифровой модели сопла аэродинамической установки	457
<i>Щербаков Л.А., Гололобов Д.А., Пасынкова Д.С., Полевой Д.Е.</i> Спектральная диагностика плазменного потока абляционного импульсного плазменного ускорителя	467
Б2. Энергетические и транспортные установки и двигатели	473
<i>Блинов И.К.</i> Уточненное определение тепловых граничных условий в масляной галерее поршня при расчете его температурного поля	475
<i>Волков М.А., Краснов А.В., Репещук Н.С., Терентьев С.А., Шевелев Д.В., Афанасов Я.В.</i> Разработка экспериментального стенда для исследования аэродинамических характеристик высоконапорных вентиляторов	484
<i>Гвоздарев И.А.</i> Моделирование динамики газораспределительного механизма авиационного поршневого двигателя	491
<i>Дроздюк Д.С., Зеленев А.Л., Шутков М.Л., Федин Д.К.</i> Расчет критериев распада топливного факела в процессе топливоподачи в камеру сгорания поршневого дизельного двигателя	497
<i>Загайнов И.А., Егоров К.С., Попович С.С.</i> Исследование поля скорости дозвуковой затопленной воздушной струи	503
<i>Марков П.В., Кислов А.С.</i> Использование выравнивающих решеток для уменьшения неравномерности потока в макете активной зоны ядерного реактора	508
<i>Мятежный Д.Н., Надиров Л.О., Подлосинская А.П.</i> Исследование параметров импульсного вакуумного дугового ускорителя	518
<i>Новокишинов А.С.</i> Разработка программного модуля для гидродинамического расчета подшипников скольжения коленчатого вала двигателя	523
<i>Онуфриев В.В., Антонов С.В.</i> Об особенностях вывода космического аппарата с низковольтной энергоустановкой и электронагревным двигателем с дополнительным подводом тепла	529
<i>Сергеенко Т.И., Тимашипольский Я.М., Чижова М.Н.</i> Энергосистема на водородных топливных элементах с твердотельным водородным генератором для беспилотных аппаратов	534
<i>Ступоченко В.А., Стецкая Т.А.</i> Совершенствование геометрии рабочего колеса ступени центробежного компрессора и расчет его характеристик	538
<i>Усс А.Ю., Гусев А.В.</i> Разработка запорного криогенного клапана с ручным приводом и магнитной муфтой	544

<i>Шутов М.Л., Федин Д.К., Зеленов А.Л., Павлов С.Д., Дроздюк Д.С.</i> Модель расчета топливного насоса топливной системы низкого давления общепромышленного дизельного двигателя	550
<i>Яшин Д.Н., Прусов Ф.Д.</i> Стенд для экспериментального исследования характеристик воздушных винтов	557
Б3. Холодильная техника, компрессорные, вакуумные и гидравлические машины	563
<i>Бирюков С.Д., Смородин А.И., Ситников П.Р.</i> Интенсификация процесса заправки металлокомпозитных баллонов водородом высокого давления за счет предварительного охлаждения	565
<i>Епанешникова А.М., Киреев А.Р., Погорелый Д.О., Свичкарь Е.В.</i> Вакуумная система для оценки удельной газопроницаемости ткане-пленочных материалов	571
<i>Жаров А.А., Початков С.В.</i> Решение основных проблем, возникающих при проектировании герметичных холодильных спиральных компрессоров ...	575
<i>Жаров А.А., Шульга Е.К., Равдин Н.А., Рыбалов О.Д.</i> Обзор существующих и перспективных методов охлаждения и термостабилизации электрохимического генератора на основе водородных топливных элементов с протонообменной мембраной	583
<i>Киреев А.Р., Епанешникова А.М., Погорелый Д.О., Свичкарь Е.В.</i> Разработка системы смазки для ротационно-пластинчатого вакуумного насоса	591
<i>Мазякин М.С., Лавров Н.А.</i> Определение рациональных параметров контура СХА ожижителя азота с помощью методов машинного обучения	595
<i>Паневин А.Ю., Гришина Л.А.</i> Математическая модель системы регулирования электрической системы кондиционирования воздуха пассажирского самолета	605
<i>Ситников П.Р., Кротов А.С., Бирюков С.Д., Новиков В.О.</i> Исследование водород-аккумулирующих свойств интерметаллических соединений $\text{LaNi}_{5-x}\text{Al}_x$ ($x = 0,3; 0,55$) для систем хранения водорода	610
<i>Тимашипольский Я.М.</i> Система охлаждения судовой энергетической установки на водородных топливных элементах	617
Б4. Промышленная и экологическая безопасность	621
<i>Бондаренко А.В., Ксенофонтов Б.С., Капитонова С.Н., Панова Е.И.</i> Комплексный подход к очистке сточных вод от нефтепродуктов при промывке загрязненного песка	623
<i>Погорелова И.А., Тютин М.Р., Гаврилин П.А.</i> Разработка методики оценки критичности участков трубопроводов тепловых сетей по результатам инструментальной диагностики	629
<i>Пономарев К.В., Чемеригина В.А.</i> Оценка экономической целесообразности внедрения технологий искусственного интеллекта в системы мониторинга атмосферного воздуха	634
<i>Тутманова Р.Р.</i> Формирование санитарно-безопасной образовательной среды	637
<i>Тюменцева М.В., Ксенофонтов Б.С.</i> Исследование возможности очистки сточных вод с применением микроводорослей <i>Chlorella vulgaris</i>	642
<i>Пашинин В.А., Юшина Д.М.</i> Накопление донных отложений и их влияние на городские водоемы на примере Воткинского пруда	648

Научное издание

Будущее машиностроения России

**XVIII Всероссийская конференция
молодых ученых и специалистов
(с международным участием)**

(Москва, 23–26 сентября 2025 года)

Сборник докладов

Том 1

Компьютерная верстка *С.А. Серебряковой*
Художник *Э.Ш. Мурадова*

Оригинал-макет подготовлен
в Издательстве МГТУ им. Н.Э. Баумана.

В оформлении использованы шрифты
Студии Артемия Лебедева.

Подписано в печать 16.03.2026. Формат 70×100/16.
Усл. печ. л. 53,63. Тираж 70 экз.

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана.
105005, г. Москва, улица 2-я Бауманская, д. 5, стр. 1.
press@bmstu.ru
<https://press.bmstu.ru>

Отпечатано в типографии МГТУ им. Н.Э. Баумана.
105005, г. Москва, улица 2-я Бауманская, д. 5, стр. 1.