



**«МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ»**  
В ГЕНЕРАЛЬНОМ КОНСУЛЬТАТИВНОМ СТАТУСЕ ООН С 1995 ГОДА  
РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И  
ПРОЦЕССЫ»

**СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ**  
**Выпуск 6**

*Коллективная монография*

*Посвящается: 20-летию Регионального отделения «Информационные  
технологии и процессы» Международной академии информатизации,  
80-летию Победы в Великой Отечественной войне*

**Издательство «Экон-Информ»  
Москва 2025**

УДК 001(063)

ББК 94.3я431

С 56

**Рецензенты:**

**Красников Степан Альбертович**, доктор технических наук, профессор кафедры Математического обеспечения и стандартизации информационных технологий ФГБОУ ВО МИРЭА - Российский технологический университет;

**Аманжолов Сейткали Абдикадырович**, доктор педагогических наук, профессор кафедры рисунка и живописи ФГАОУ ВО «Государственный университет просвещения»;

**Веретехина Светлана Валерьевна**, Dr.Sc.(Tech) (Австралия, Сидней, 2017 г.), кандидат экономических наук, доцент кафедры бизнес-информатики факультета информационных технологий и анализа больших данных ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ». В 2023 году вошла в число мировых ученых по версии рейтинга World Science and University Rankings (идентификатор научного индекса, который указывает, что ученый вошел в 2% лучших ученых мира и/или страны в указанном рейтинге).

**С 56 Современные информационные технологии и процессы. Выпуск 6:**  
Коллективная монография / Ответственный редактор и составитель Т.В. Пирязева. – М.: Издательство «Экон-Информ», 2025. – 132 с.  
**ISBN 978-5-908062-24-4**

Коллективная монография содержит материалы, посвящённые современным информационным технологиям и процессам, происходящим в различных областях знаний: в образовании и науке, в промышленности, в политике, в сфере таможи, в истории России.

Авторами научных трудов являются действительные члены Международной академии информатизации, профессора, доценты, преподаватели российских вузов и учителя школ: ФГАОУ ВО «Государственный университет просвещения», ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», ФГАОУ ВО «РУТ (МИИТ)», ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова», Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Российская таможенная академия, МБОУ «СОШ № 4»

Ответственный редактор и составитель: **Т.В. Пирязева**

Научные труды печатаются в авторской редакции. Ответственность за содержание и оформление научных трудов, достоверность информации, точность изложения фактов и цитат несут авторы публикаций

УДК 001(063)

ББК 94.3я431

Отпечатано с готового оригинал-макета

**ISBN 978-5-908062-24-4**

©Коллектив авторов, 2025

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Глава 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>Аманжолов С. А., Аманжолова Ж. С.</b> Особенности использования современных коммуникационных образовательных технологий в процессе обучения изобразительному искусству школьников.....	4
<b>Орлова А. Ю.</b> Проектная деятельность на уроках изобразительного искусства и мировой художественной культуры.....	15
<b>Пирязева Т. В.</b> Реализация государственной политики по патриотическому воспитанию школьников и студентов посредством участия в конкурсах.....	23
<b>Глава 2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....</b>	<b>30</b>
<b>Соколов И. В.</b> Технологические основы ремонта оборудования. Часть 1.....	30
<b>Соколов И. В.</b> Технологические основы ремонта оборудования. Часть 2.....	51
<b>Соколов И. В.</b> Технологические основы ремонта оборудования. Часть 3.....	73
<b>Глава 3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ В ПОЛИТИКЕ.....</b>	<b>86</b>
<b>Зайцев А. Я.</b> Технология «Deepfake» как инструмент политического воздействия в XXI веке.....	86
<b>Глава 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ В СФЕРЕ ТАМОЖНИ.....</b>	<b>94</b>
<b>Павлова А. В., Шаповалова В. Н.</b> Таможня 2030: цифровой щит и интеллектуальный контроль.....	94
<b>Рудакова Е. Н., Волков В. Ф.</b> Анализ информационного взаимодействия таможенных органов Российской Федерации с таможенными органами государств- членов ЕАЭС.....	106
<b>Глава 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ В ИСТОРИИ РОССИИ.....</b>	<b>118</b>
<b>Кураев А. Н.</b> Методология исследования истории казачества.....	118

# Глава 1.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ

---

**Аманжолов Сейткали Абдикадырович,**  
доктор педагогических наук, доцент,  
Государственный университет просвещения,  
г. Москва, РФ

**Аманжолова Жаксыгул Сейткалиевна,**  
кандидат педагогических наук,  
«Esil University», Астана, Казахстан

### ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ КОММУНИКАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОМУ ИСКУССТВУ ШКОЛЬНИКОВ

В современном мире, в наше время, трудно обойтись без применения современных информационно-коммуникационных технологий. Инновационные подходы, в сочетании с традиционными методами преподавания изобразительного искусства: рисование и композиции, влияют на качество обучения, позволяют изучить больше материала, а также более гибко позволяет пристраиваться к современным требованиям. Сегодня использование цифровых технологий стало неотъемлемой частью жизни большинства людей, включая даже младших школьников. Возникает вопрос, насколько безопасно и эффективно использование цифровых технологий для развития школьников? Как показывает практика, этот вопрос является актуальным и вызывает многочисленные дискуссии в научном сообществе. Несмотря на то, что использование цифровых

устройств может привести к ряду проблем, таких как физические и эмоциональные проблемы, ограничение времени для обучения и социальной активности, существует множество научных исследований, которые подтверждают об обратном – о позитивном влиянии цифровых технологий на школьников.

Сегодня в современном обществе цифровой контент является неотъемлемой частью жизни детей любого возраста, которые используют цифровые устройства для развлечения, обучения и общения. Сейчас сложно даже перечислить все изобретения и внедренные технологии последних лет, способные кардинально помочь будущему художнику и облегчить воплощение его идеи. Графические планшеты с электронными кистями и инструментами, красками и пигментами с миллионами градаций и оттенков цветов, 3D принтеры способные напечатать любое объемное панно, скульптуру, или клише гравюры. На подходе голографический интерфейс, с помощью которого художники нового времени смогут рисовать и лепить любые формы руками, как если бы в его руках были не виртуальные, а настоящие краски, глина и гипс.

Цифровой контент предоставляет исследовательский подход к изучению изобразительного языка школьниками, что означает, что это самостоятельный творческий процесс, основанный на индивидуальных предпочтениях и интересах. Такой метод обучения, акцентирует внимание на индивидуальных потребностях, сегодня методистами часто рассматривается как эффективный. В связи с этим, необходимо продолжать проводить художественно-педагогические исследования в этой области, чтобы лучше понимать влияние средств информационных технологий на развитие изобразительных навыков школьников, а также для разработки методических рекомендаций для учителей, чтобы улучшить качество обучения современных школьников. Поэтому, необходимо учитывать все возможные последствия и ограничения в использовании цифровых технологий в развитии школьников в этом возрасте.

Одним из основных опасений являются физические проблемы, такие как несчастные случаи во время использования гаджетов, увеличение времени сидячего образа жизни и сокращение общей двигательной активности. Это может повлиять на рост костей и мышц, двигательные навыки, расход энергии и в итоге привести к ожирению. С другой стороны, существует ряд причин, по которым использование цифрового контента может оказывать положительное влияние на школьников. Во-первых, цифровые игры и приложения могут быть эффективным средством обучения и развития школьников. Они могут помочь школьникам узнавать новые вещи, развивать память и воображение, а также улучшать их творческие способности и изобразительные навыки. Во-вторых, использование цифровых устройств может стимулировать творческий потенциал школьников и помочь им выразить на бумаге свои мысли и чувства. Например, дети могут создавать свои собственные творческие композиции, даже анимационные фильмы, комиксы или музыкальные композиции, что может способствовать их эмоциональному развитию и самовыражению. Кроме того, использование цифровых устройств может помочь детям лучше понимать современный мир и быть лучше подготовленными к его новым вызовам. Они могут узнавать о новых информационно-коммуникационных педагогических технологиях и научных открытиях, а также развивать цифровые навыки, которые могут быть полезными в будущей работе или повседневной жизни.

Инновационные компьютерные технологии предполагают повышение уровня мотивации к учебному труду, ведь применение новых, еще неизведанных приемов и технологий всегда будет интереснее. Творческий поиск для открытия новых горизонтов творческих методов достижения нужного результата - всегда интереснее и увлекательнее, особенно для школьников, которые в будущем смогут выбрать, какие техники и технологии применять в творческой работе, в зависимости от поставленной задачи и цели.

Сегодня в XXI веке, задача художественного образования показать, обучить всем известным техникам, технологиям, методам, вложить те знания, которые впоследствии помогут молодым специалистам в их творчестве и в педагогической деятельности. Большой вклад в научно-теоретической и методической системе обучения изобразительному искусству внесли ведущие ученые педагоги советского периода, к которым относятся: Н.Н. Ростовцев, В.С. Кузин и Е.В. Шорохов и др. [1, с.54]. Даже сегодня художественная педагогика в России является молодой наукой. Как показывают исследования ученых последних лет, изобразительное искусство располагает существенной методологической базой для того, чтобы своевременно решать поставленную задачу перед художественным образованием. Как говорил ученый-педагог Б.Т. Лихачев об искусстве: «именно искусство остается главным предметом эстетики, а воспитание средствами искусства – является ведущим средством формирования эстетического отношения к миру» [2, с. 54]. Предмет «Изобразительное искусство» в общеобразовательной школе открывает широкие возможности для художественного развития школьников. Является важнейшим средством гармоничного развития личности, изобразительная деятельность содействует развитию у учеников зрительного восприятия, образного мышления пространственных воображений, фантазии и других психических процессов. В процессе уроков изобразительного искусства ученики приобщаются к художественным и эстетическим богатствам, у них развивается чувство красоты, потребность все время обращаться к искусству. От этого более богатыми делаются душевные переживания детей, развиваются их творческие способности. Как отмечал профессор Г.В. Беда: «Программа обучения изобразительному искусству в средней школе ставит две основные цели:

- развитие эстетической культуры восприятия прекрасного в жизни и в искусстве, формирование художественного вкуса учащихся на примере выдающихся произведений русского, советского

и зарубежного изобразительного и декоративно-прикладного искусства;

- приобретение знаний, практических навыков изобразительной грамоты и развитие творческих способностей детей» [3, с. 3].

Школьная программа образования по изобразительному искусству устремлена к развитию и улучшению положительных личностных черт школьников: художественной культуры и вкуса, тяготению к общению с искусством, творческого потенциала и возможностей, образного мышления, а также умения воспринимать и анализировать окружающий мир по законам красоты и приобщением к ценностям. Наполненность уроков предусматривает не только восприятие искусства, но и творческую работу учащихся, владение языком изобразительного искусства.

Обучение искусству в школе призвано создать у учащихся художественный способ познания мира, предоставить знания и систему ориентиров ценностей на основе собственной художественно-творческой деятельности, а также через приобщение к художественной культуре России и других зарубежных стран. Вклад искусства в формирование и развитие личности учащегося заключается в развитии эстетического чувства, в воспитании изобразительного вкуса, интересе в общении с прекрасным, в совершенствовании максимального уровня знаний в области изобразительного искусства, в выборе видов художественно-творческой деятельности, в которых учащийся может показать свою отличительную особенность и индивидуальность, реализовать творческие способности.

Как утверждал известный советский ученый Н.Н. Ростовцев: «Школьный курс изобразительного искусства ставит своей целью:

- готовить всесторонне развитых, образованных членов общества;

- эстетически воспитывать детей, развивать их художественный вкус;

- помочь детям познавать окружающий мир, развивать их наблюдательность, приучать логически мыслить, осознавать виденное;
- раскрывать практическое значение рисунка в жизни человека;
- дать учащимся знание элементарных основ реалистического рисунка;
- развить творческие способности учащихся, развить пространственное мышление, образное представление и воображение;
- ознакомить школьников с выдающимися произведениями русского и мирового изобразительного искусства. Привить интерес и любовь к изобразительной деятельности» [4, с. 89].

Психологические и педагогические аспекты рассматриваемой проблемы были исследованы такими учеными как: Л.С. Выготский, Л.П. Сухомлинский, Н.С. Боголюбов, Е.И. Игнатъев, Н.Н. Ростовцев, Л.А. Григорович, Н.С. Лейтес, А.Н. Леонтьев, С.П. Ломов, С.Е. Игнатъев, В.С. Мухина и др. Искусство они определили, как основу творческой деятельности учащихся. Советская методика преподавания изобразительного искусства основывается на основных дидактических положениях (взаимосвязанных принципах). Получая основную часть информации из внешнего мира через зрение, мы понимаем жизненно важное значение визуального мышления, используя его в жизни и создавая каждый свой образ жизни. Известный американский исследователь и психолог Р. Арнхейм ввел такое понятие как «визуальное мышление» [5]. Содержательное изучение данного явления в отечественной психологии было проведено исследователями В.И. Жуковским, Д.В. Пивоваровым, Р.Ю. Рахматуллиным.

По мнению художника-педагога Г.В. Беды: «Визуальное мышление представляет собой продолжение и завершение образного отражения реальных особенностей объектов, началом

которого являются наглядное, действенное и образное мышления» [6, с. 25].

Как показывает практика, в учебном процессе наглядно-образное мышление взаимодействует наравне с логическим мышлением. В познавательной и изобразительной деятельности большую роль играет визуальное мышление.

По этому поводу, справедливо отмечает психолог Л.С. Выготский: «При этом нужно иметь в виду, что образы визуального мышления представляют собой результат синтеза чувственного и рационального и, как правило, являются элементами картины мира» [7, с. 48]. По поводу образов визуального мышления, известный ученый В.И. Жуковский объясняет: «Они являются результатом визуализации сущности исследуемой реальности. Поэтому их можно называть визуализированными образами» [8, с. 620].

Окончательным результатом мышления являются визуальные образы, а не иллюстрации, сопровождающие мысль. С помощью визуального мышления происходит переключение с одного канала передачи информации на другой, лучше усваивается и осмысливается сама информация, а также связи и взаимодействие между объектами мышления. О визуальном мышлении и его развитии было исследовано в научной работе И.А. Сериковой, автор отмечает: «что визуальное мышление в настоящее время является из числа значимых возможностей и требуемых, без которого во время развития компьютерных технологий в обществе обойтись невозможно.

Быстрое развитие новых информационных и дизайнерских технологий ставят современного человека в условия, когда без развитого визуального мышления, высокого интеллектуального потенциала и эстетического чутья освоение новых технических достижений невозможно. Визуальное мышление полифункциональное. Оно выполняет ряд функций, незаменимых в познании: зрительно-моторная координация, зрительно-пространственные функ-

ции; мыслительные операции (анализ и синтез, построение логических связей, планирование и ориентация и др.); воображение, функция эстетического восприятия и т.д.» [9, с. 45]. «Предпосылками к развитию необходимых качеств личности в единой образовательной среде являются: склонность личности к процессу учения, наличие потребности, мотива, интереса к окружающей действительности, глубокое проникновение в суть деятельности. Однако, несмотря на то, что сущность творческого процесса с точки зрения психологии является единой для взрослых и детей, развитие творческих способностей в любой учебной деятельности для каждой возрастной категории обучающихся имеет определенные характеристики, которые следует учитывать при выявлении педагогических условий их развития. В полной мере это относится и к графической деятельности, требующей выполнения ряда мыслительных и познавательных действий, качественное воплощение которых осуществляется при наличии у обучающихся способностей к восприятию различных средств графической информации, ее переработке, переосмыслению, анализу, целостности мышления и других качеств личности. Все это позволит создавать образы задуманного, корректировать реально существующего объекта или явления с последующим отображением в виде чертежа, эскиза, рисунка, схемы, графика, диаграммы и др.» [10, с. 75].

Система образования и образовательные педагогические технологии требуют постоянного улучшения, так как традиционные формы обучения со временем устаревают, их недостатки нуждаются в корректировке. На помощь приходят инновации в области педагогической теории и практики, новые исследования, призванные оптимизировать образовательный процесс таким образом, чтобы полученные знания, умения и навыки учащихся соответствовали текущим требованиям и условиям постоянно развивающегося мира. Сегодня мы должны развивать у школьников творческое проектное мышление.

В научных источниках дается такое определение, что творческое проектное мышление предполагает не только использование уже полученных знаний, но самое важное, преодоление трудности прошлого, уход от стереотипного мышления, разрешение противоречий между знаниями и современными требованиями проблемной ситуации.

Таким образом, можно предположить, что такое мышление – это многоуровневая движущая система [11, с. 61]. Поэтому должно уделяться большое внимание роли педагога и его влияния на развитие способностей учащихся. Необходимо ориентироваться на личность, индивидуальные особенности каждого учащегося. Также следует учесть различия в общей подготовке, природных способностях, комплекс психологических качеств, особенности креативного разума. «Организуя обучение изобразительному искусству, нужно обращать внимание на психологические особенности обучения, определяемые содержанием учебной дисциплины. Осмысление сущности и структуры изображаемого требует от школьников способности выполнять мыслительные операции моделирования, абстрагирования и т.п., что и определяет творческое и художественно-эстетическое мышление, операции которого способны формироваться в процессе обучения и развиваться с возрастом.

Психологические особенности процесса обучения заключаются и в творческой деятельности школьника, потому что в изобразительном искусстве гораздо более ярко, чем в других предметных случаях, используются модели и знаковые конструкции (поскольку изображается не то, что реально наблюдаемо, а то, что человек знает о предметах и явлениях). В таких случаях от школьников требуется совершение пути от фантазии и знаковых изображений в реальности к построению воображаемых предметов и явлений. Кроме того, значимой спецификой, определяющей процесс обучения изобразительному искусству, можно считать его эмоциональность, связанную с показами приемов творческой рабо-

ты и самостоятельным выполнением работ школьниками. Все эти особенности следует принимать во внимание, организуя восприятие обучающимися предлагаемого материала, так как работа учителя направлена на становление мыслительных операций школьников (формализация, абстрагирование, сопоставление и т.п.)» [12, с. 10]. Экспериментальная модель предполагает системный подход к обучению. Система методов и средств организации учебного процесса в рамках экспериментальной методической модели направлена на активизацию визуального мышления. По этому поводу, профессор Н.М. Сокольникова справедливо отмечает, что «Эффективность методов преподавания ИЗО зависит от условий их применения. Как показывает опыт практической работы, для успешной организации уроков изобразительного искусства необходимо создание специальной системы педагогических условий» [13, с. 98].

В заключении можно отметить, что в целом, цифровая технология может оказывать положительное влияние на школьников, если она используется соответствующим образом и в соответствии с возрастными возможностями и потребностями детей. Важно также помнить о мере и ограничивать время, проводимое детьми в интернете и на цифровых устройствах, чтобы не навредить их здоровью и благополучию.

### **Цитируемая литература**

1. Аманжолова Ж.С. Особенности образовательно-развивающих задач по изобразительному искусству в электронной школе. - Москва, 2021. – 230 с.
2. Лихачев Б.Т. Теория эстетического воспитания школьников. - Москва, 1985. – 350 с.
3. Беда Г.В. Основы изобразительной грамоты. - Москва: Изд. дом «РИП-холдинг», 2016. - 272 с.
4. Ростовцев Н.Н. Методика преподавания изобразительного искусства в школе. – Москва: АГАР, 2000. – 256 с.

5. Арнхейм Р. Визуальное мышление: хрестоматия по общей психологии. Психология мышления / Р. Арнхейм; под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, В.В. Петухова. – Москва: Изд-во МГУ, 1981.
6. Беда Г.В. Основы изобразительной грамоты. - Москва: Просвещение, 1989. - 192 с.
7. Выготский Л.С. Психология искусства. - Москва: Педагогика, 1987. – 344 с.
8. Жуковский В.И. Визуальное мышление в процессе художественного творчества // Философия и культура. - 2014. - № 4. - С. 618 - 627.
9. Серикова И.А. Развитие визуального мышления младших школьников на уроках изобразительного искусства в общеобразовательной школе: Дисс. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2005. - 174 с. [Электронный ресурс]. / Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat [сайт]. URL: <http://www.dissercat.com/content/>
10. Катханова Ю.Ф. Цифровая трансформация в художественном образовании: монография. – Уфа: Omega science, 2021. - 221 с.
11. Ломов С.П. Дизайн образование как педагогический феномен // Теоретические и прикладные вопросы образования и науки. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Москва, 2014. - С. 61 - 62.
12. Ломов С.П. Изобразительное искусство как фактор формирования научного мировоззрения школьников // Современные тенденции развития изобразительного, декоративно-прикладного искусства и дизайна / Сборник статей. ФГБОУ ВПО «НГПУ». – Новосибирск, 2015. - С. 10 - 20.
13. Сокольникова Н.М. Изобразительное искусство: учебник для уч. 5–8 кл.: В 4 ч. Ч. 1. Основы рисунка. – Обнинск: Титул, 1996. – 96 с.: цв. ил.

**Орлова Анна Юрьевна,**  
магистр педагогики в области «Изобразительное искусство»;  
учитель изобразительного искусства и мировой художественной культуры  
МБОУ «СОШ № 4»,  
МО, г. Реутов, РФ

## **ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА УРОКАХ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА И МИРОВОЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ**

Данная тема является актуальной для методики обучения изобразительному искусству и мировой художественной культуры и обусловлена значимостью совершенствования педагогического процесса в средней школе.

В написании работы использовала труды в области проектирования работы в образовательной среде Оганнисяна Л.А., Акопяна М.А., Щукина Д.В. [12], Дрозд К.В., Пласкиной И.В., Шатура А.Ю.; методики преподавания изобразительного искусства Ростовцева Н. Н. [9], Кузина В.С. [5], Игнатьева С.Е., Ломова С.П., Аманжолова С.А. [14-16], Мезенцевой Ю.И. Суздальцева Е.Л. [10]

В подростковом возрасте в силу возрастных особенностей, интерес к изобразительному искусству и мировой художественной культуре падает или вовсе пропадает. Чаще всего у учеников появляются другие интересы. Метод проектирования применяется к урокам изобразительного искусства и мировой художественной культуры с целью поднять интерес у учащихся и дать возможность развивать творческий потенциал обучаемых, также с помощью метода проекта возможно формирование и воспитание духовно-нравственных и патриотических ценностей. Данный метод работы над проектом ориентирован на индивидуальную или групповую деятельность.

Рассмотрим понятие метода проекта на основе статьи Д.В. Щукина.

«Метод проектов – это образовательная технология, нацеленная на приобретение учащимися новых знаний на основе постановки и решения реальных задач. В основе проектного метода лежит развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического и творческого мышления» [17, с.120].

Я согласна с мнением автора, благодаря данному методу на уроках изобразительного искусства учащиеся проявляют самостоятельность и при этом развивают свой творческий потенциал под руководством учителя.

Метод проекта широко применяется в современной общеобразовательной школе. Школьный проект рассматривается как преобразование урочной и внеурочной деятельности. Предполагает решение проблемы с использованием методов и средств обучения, а также предполагает применение обучающимися полученных знаний по конкретным образовательным программам и предметам. В данной работе будем опираться на предмет «Изобразительное искусство и Мировая художественная работа».

Гузеев В.В. отметил: «Педагогическое проектирование - это высший уровень педагогической деятельности, проявляющийся в творчестве педагога, в постоянном совершенствовании искусства обучения, воспитания и развития человека» [1, с. 14].

Учащиеся в процессе реализации проектного метода расширяют свой кругозор, получают знания о природе, обществе, мировоззрении и мировосприятии, узнают больше об изобразительном искусстве и мировой художественной культуре. В учебном процессе формируются практические и теоретические навыки самостоятельной работы.

Давыдова М.А. о занятиях проектной деятельности пишет: «С 4-го класса школьники могут начать заниматься особой формой научно-исследовательской работы – созданием и защитой самосто-

ательно созданных творческих проектов и компьютерных презентаций» [2, с. 8-9].

Современный учитель обладает целым арсеналом форм и средств работы: должен в совершенстве владеть педагогической техникой и на основе анализа ситуаций выбрать эффективные средства при планировании педагогической и проектной деятельности.

При решении использовать метод проектирования на уроках изобразительного искусства учителю рекомендуется учитывать: ко всем ли темам можно применить данный метод; правильность постановки целей и задач; этапы проекта; в учебное или во внеклассное время будет реализовываться проект и как в дальнейшем можно применять творческие работы на школьных выставках и конкурсах. В начальной школе учащиеся с большим интересом и желанием участвуют в творческих конкурсах и выставках.

Цель и задачи: воспитание и развитие художественного вкуса и творческого потенциала; овладение практическими умениями и навыками в проектной художественно-творческой деятельности; формирование интереса к достижениям мировой художественной культуре.

В работе планируется использовать следующие подходы(примерные) к структурированию проекта:

1. Выбор темы, типа проекта, количества участников.
2. Формулировка возможных вариантов проблем. Проблемы выдвигаются учащимися с подачи учителя. Это могут быть наводящие вопросы, ситуации, способствующие определению проблем.
3. Распределение задач по группам, обсуждение творческих решений.
4. Самостоятельная работа участников проекта по творческим задачам. Промежуточные обсуждения полученных данных.
5. Выставка работ. Защита проектов.
7. Коллективное обсуждение, результаты и выводы.

Выбор тем проекта может быть очень разным: во-первых, тема может быть представлена учителем с учетом интересов и навыков учеников, с учетом предстоящих мероприятий, а во-вторых, самими учениками, которые естественно ориентированы на их интересы не только познавательные, но и на творческие.

Ученики участвуют в подготовке творческих, информационных проектах. Проектная деятельность на уроках изобразительного искусства предполагает рисование с натуры, декоративная работа (роспись изделий, глиняных игрушек), лепка, выполнение творческих композиций, копий с произведений искусства, выполнение объемных иллюстраций к произведениям и др. (ИЗО); подготовку докладов по искусству, создание презентаций на тему «Биография и творчество художников..»; «Стили архитектуры»; «Виды и жанры изобразительного искусства»; «Архитектура Древнего Египта»; «Архитектура «Древней Греции» и др. (МХК) для того чтобы лучше закрепить полученные знания. Дидактической целью проекта может быть: ознакомление обучающихся с технологией древнерусской живописи при подготовке доклада «Биография и творчество Андрея Рублёва». Применение метода проектирования развивает творческое мышление, воображение любопытство, способность к импровизации в процессе и при защите проекта, абстрактно-логическое мышление, память, способность анализировать и синтезировать. Положительной оценки достоин каждый ученик в зависимости от уровня достигнутых результатов.

Метод проекта всегда предполагает решение проблемы. Решение проблемы предусматривает: - с одной стороны, использование различных методов, учебных пособий; - с другой – необходимость интеграции знаний и навыков; Применение знаний из различных областей науки, технологии и творческих областей. Ученик имеет право выбирать способы достижения поставленной цели и проблемы – это может быть анализ литературы или интернет источников.

В зависимости от намеченных целей используются следующие формы обучения. На основе научно-исследовательской деятельности – практической деятельности, коллективной деятельности, обучения, индивидуальной работы. Урок-зачет, урок творчества, урок-беседа, урок-экскурсия. Применение информационных технологий: презентации, показ видеофильмов, прослушивание музыкальных композиций.

Эта форма организации обучения позволяет значительно повысить эффективность обучения. Она обеспечивает систему обратной связи, которая способствует личному развитию, самореализации, не только учащимся, но также и учителям, которые участвуют в разработке проектов. Они предоставили новые возможности для анализа своего опыта, повышения их квалификации и дальнейшего углубления педагогического сотрудничества, направленного на укрепление междисциплинарных связей, единство производства, которое в конечном итоге помогает оптимизировать учебный процесс основанный на его информатизации.

Учащиеся в процессе обучения расширяют свой кругозор, получают знания о природе, обществе, мировоззрении и мировосприятии. В учебном процессе формируются практические и теоретические навыки самостоятельной работы.

Подведя итог вышесказанному можно сделать вывод, что метод проектов – одна из форм современного обучения, которая поможет учащимся применить полученные знания, умения и навыки на практике. Современный образовательный процесс требует новых и более эффективных технологий. Он призван содействовать развитию творческих способностей учащихся, развитию навыков саморазвития и самообразования. Эти требования полностью дополняются проектной деятельностью в учебном процессе на уроках ИЗО и МХК. Использование проектов в учебном процессе приводит к перераспределению образовательного процесса в рамках самостоятельной учебной деятельности, а также к приоритету исследований и творческой деятельности.

Ростовцев Н.Н. о работе учителя пишет: «Учитель должен творчески подходить к делу...». «Но самое главное – любить свое дело» [9, с.10].

Результаты учащихся в творческих проектах за 2024-2025 учебный год:

1. Уровень образовательной организации, выполнение рисунков и поделок рамках проектной деятельности учащихся «Рождественская звезда», 2024 г. (7 победителей, 1 участник);

2. Уровень образовательной организации, выполнение объёмных иллюстраций в рамках проектной деятельности учащихся «Книжные именины», 2024 г. (3 участника);

3. Уровень образовательной организации, выполнение иллюстраций в рамках проектной деятельности учащихся «Под белым парусом...», посвященном 210-летию со дня рождения М.Ю. Лермонтова, 2024 г. (1 победитель, 1 призер);

4. Уровень образовательной организации, выполнение стенгазет в рамках проектной деятельности учащихся «Города- Герои», 2024 г. (1 победитель, 2 призера);

5. Уровень образовательной организации, выполнение иллюстраций (рисунков) в рамках проектной деятельности учащихся 165-летию со дня рождения А.П. Чехова 2025 г. (2 победителя);

6. Муниципальный уровень, муниципальный этап областного конкурса творческих работ обучающихся «Мы за безопасную дорогу», 2025 г. 91 призер);

7. Муниципальный уровень, выполнение и рисунков и поделок в рамках проектной деятельности учащихся «Символ 2025 года» (1 призер, 2 участника).

### **Цитируемая литература**

1. Гузеев В.В. Метод проектов как частный случай интегративной технологии обучения// Директор школы, № 6.1995.

2. Давыдова М.А. Поурочные разработки по изобразительному искусству 4 класс.-3-е изд.-М.: ВАКО,2019.-288 с.

3. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики./ под ред. М.А. Данилова, М.Н. Скаткина. - М.: Просвещение,1975.- с.101-110.

4. Дрозд К.В., Плаксина И.В. Проектирование образовательной среды школы как педагогическая инновация: научно-методическое сопровождение: учеб. - метод. пособие Владим. гос. ун-т им А.Г. и Н.Г. Столетовых.- Владимир : Изд-во ВлГУ,2017.-456с.

5. Кузин В.С. Изобразительное искусство и методика его преподавания в школе. Учебник. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: АГАР, 1998. - 336 с.ил.

6. Орлова А.Ю., Мезенцева Ю.И. Основы творческого проектирования на уроках изобразительного искусства В сборнике: Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности. Сборник научных трудов XVII Международной конференции, XV Международного конкурса научных и научно-методических работ. Отв. редактор и составитель Т.В. Пирязева. – М.: «Экон-Информ». – 2020. С. 203-206.

7. Обухов А.С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Национальный книжный центр, 2015. -280 с.

8. Оганнисян Л.А., Акопян М.А. Использование методов проектов в образовательном процессе URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-metoda-proektov-v-obrazovatelnom-protsesse>(24.03.20)

9. Ростовцев Н.Н. Методика преподавания изобразительного искусства в школе: Учебник для студентов худож.-граф.фак.пед.ин-тов.-3-е изд., доп.и перераб. - М.:АГАР, 2000. - 256с.

10. Суздальцев Е.Л. Планирование работы научно-образовательного центра искусств по реализации региональных проектов в сфере образования Подмосковья (24.03.20)

11. Шатура А.Ю. Педагогическое проектирование творческой деятельности на уроках Изобразительного искусства// Педагогические науки. Евразийский Научный журнал № 5 2016 (май) URL: <http://journalpro.ru/articles/pedagogicheskoe-proektirovanie-tvorcheskoj-deyatelnosti-na-urokakh-izobrazitel'nogo-iskusstva/>(29.03.20)

12. Щукин Д.В. Метод проектов: педагогическая технология в образовательной среде высшей школы // Вестник Омского Государственного Педагогического Университета. Гуманитарные исследования. - 2015.- № 2(6) - С.120-122.

URL:[https://eos.mgou.ru/pluginfile.php/517741/mod\\_resource/content/2/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B0%D0%BB%D0%BE.pdf](https://eos.mgou.ru/pluginfile.php/517741/mod_resource/content/2/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B0%D0%BB%D0%BE.pdf) (24.03.20)

13. Яковлева Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2014. - 144с.

URL:<http://www.kspu.ru/upload/documents/2015/10/19/71da327648fc882ccef7530c24077b1/proektnaya-deyatelnost-v-obrazovatelnom-uchrezhdenii.pdf> (24.03.20).

14. Аманжолов С.А. Использование цифровых образовательных технологий в обучении – задача сегодняшнего дня / В сборнике: Материалы международного научного форума «Образование. Наука. Культура». В 5 ч. Гжель, 2020. С. 27-29.

15. Аманжолов С.А. Научно-теоретические основы формирования художественно-проектной деятельности в дизайнобразовании / Вестник Гжельского государственного университета. - 2017. № 5. С. 6-15.

16. Аманжолов С.А., Павельева И.Н., Меркушина Ю.В. Практические занятия как основной метод изучения живописи студентами художественных учебных заведений / Современные тенденции изобразительного, декоративного прикладного искусств и дизайна. 2019. № 2. С. 63-67.

**Пирязева Татьяна Васильевна,**  
к.т.н., доцент, член МОА «Союз дизайнеров»,  
магистр педагогики в области «Изобразительное искусство»,  
президент РО ИТП МАИ,  
Международная академия информатизации, Москва, РФ

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ПО ПАТРИОТИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ УЧАСТИЯ В КОНКУРСАХ**

Патриотическое воспитание детей и молодежи является стратегически важной задачей для России в нынешних геополитических условиях. Это подтверждается актуальной государственной политикой, реализуемой в новых указах и постановлениях Президента нашей страны Владимира Путина и правительства РФ. Образовательные организации и учреждения культуры являются главными исполнителями государственной политики в сфере патриотического воспитания подрастающего поколения россиян.

Патриотизм означает воспитание понимания, что сохранение общей Родины отвечает коренным интересам каждого народа в России, заявил президент России Владимир Путин в ходе заседания совета по межнациональным отношениям 5 ноября 2025 года [1].

Основатель российской педагогики Константин Дмитриевич Ушинский считал, что патриотизм является не только важной задачей воспитания, но и могучим педагогическим средством. Ушинский отметил: «Как нет человека без самолюбия, так нет человека без любви к отечеству, и эта любовь дает воспитанию верный ключ к сердцу человека...» [11].

В 2025 году в России праздновалось грандиозное событие – 80-летие Победы в Великой Отечественной войне (ВОВ). По указу президента РФ текущий год был объявлен Годом защитника Оте-

чества. В течение всего 2025 года по всей стране была запланирована и реализована масштабная программа патриотических мероприятий.

Региональное отделение «Информационные технологии и процессы» Международной академии информатизации (РО ИТП МАИ), которое в 2025 году отмечало 20-летие своей деятельности, разработало программу патриотических мероприятий для российских школьников и студентов.

В связи с Годом защитника Отечества, 80-летием Великой Победы и корпоративным юбилеем РО ИТП МАИ, все конференции и конкурсы, проведенные региональным отделением в 2025 году, были посвящены данным знаменательным событиям в соответствии с государственной политикой РФ в сфере патриотического воспитания детей и молодежи. К участию в конкурсах приглашались российские школьники и студенты.

В феврале 2025 года в канун 80-летия Великой Победы РО ИТП МАИ провело II Всероссийский конкурс проектов «Бессмертный полк героев Отечества». В конкурсе было предусмотрено 12 актуальных номинаций: «Герой Отечества», «Офицер герой», «Рядовой герой», «Неизвестный герой», «Семья героев», «Династия героев», «Наследники героя», «Труженик герой», «Награды героя», «Галерея героев», «Художественный образ героя», «Нейросетевой портрет героя». Необходимым условием конкурса было составление биографии своих родственников, участников ВОВ, и поиск их документов на информационном портале «Память народа».

Самые интересные и содержательные проекты конкурса «Бессмертный полк героев Отечества», выполненные под руководством Веретехиной С.В. [4], Волкова В.Ф. [5], Лукина А.С. [7] и Пирязевой Т.В. были рекомендованы жюри к публикации в сборнике трудов XXX Международной конференции «Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности».

К 80-летию Великой Победы студентами выпускных курсов, преподавателями и сотрудниками факультета ИЗО и НР ГУП был

разработан коллективный патриотический проект «Портрет ветерана», реализованный совместно с организацией «Волонтёры Победы» и Советом ветеранов Северо-Западного округа г. Москвы. В проекте были созданы живописные портреты ветеранов ВОВ и вручены им в торжественной обстановке. Участники проекта «Портрет ветерана», художники Камалова А.Ф. и Шершнева Д.А., представили его на конкурс «Бессмертный полк героев Отечества» в номинацию «Галерея героев» и «Художественный образ героя», и были удостоены дипломами первой степени (рис. 1).



Рис. 1. Коллективный проект факультета ИЗО и НР ГУП «Портрет ветерана». Художники проекта: Шершнёва Д.А. (слева) и Камалова А.Ф. (справа)

В апреле 2025 года РО ИТП МАИ организовало II Всероссийский конкурс проектов «Научное творческое сообщество». В связи с празднованием 80-летия Победы нашего народа в Великой Отечественной войне и Годом защитника Отечества в конкурсе кроме творческих номинаций появились новые патриотические номинации: «Война в памяти поколений», «Художественный образ Победы», «Художественный образ героя», «Культурный код России».

На факультете дизайна ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)» состоялся просмотр студенческих проектов, принявших участие в патриотических номинациях конкурса «Научное творческое сообщество». Мероприятие способствовало

воспитанию патриотизма и героизма у молодежи посредством разных видов искусства (музыки, поэзии, живописи, скульптуры и др.), которые сохраняют для потомков память о героях Великой Отечественной войны и важных для страны событиях. Последующие поколения россиян не должны забывать, что патриотизм и героизм каждого участника ВОВ и труженика тыла привели нашу страну к долгожданной победе над врагом, 80-летие которой мы отмечаем в 2025 году.

Патриотическое воспитание школьников и студентов, базирующееся на инновационных методах прогрессивной педагогики исследуют: Аманжолов С.А. [2, 3, 6], Никова М.А. [8], Орлова А.Ю. [9], Меркушина Ю.В. [10] и другие авторы.

В ноябре 2025 года РО ИТП МАИ провело V Международный конкурс «Нейросетевой рисунок». В связи с 80-летием Великой Победы и Годом защитника Отечества в конкурсе кроме традиционных творческих номинаций впервые были добавлены номинации патриотической направленности: «Война в памяти поколений», «Художественный образ героя», «Культурный код России».

Следует отметить достойного победителя в номинации «Война в памяти поколений» V Международного конкурса «Нейросетевой рисунок» в 2025 году – проект студентки факультета ИЗО и НР ГУП 4-го курса бакалавриата направления подготовки 54.03.01 «Дизайн» Шаховой Ирины Александровны, выполненный под руководством к.п.н., доцента Львовой Н.С. Автор создала нейросетевую иллюстрацию по стихотворению Константина Симонова «Жди меня, и я вернусь...», написанного в 1941 году, которое является одним из самых известных и проникновенных произведений военной лирики (рис. 2).

Автор проекта Шахова И.А. использовала нейросеть Google Gemini [12], создающую иллюстрации по текстовому описанию пользователя. При помощи художественного языка (сочетание холодных и тёплых оттенков; силуэты людей на небе, которые не смогли вернуться с войны; фигура матери с сыном в окне) смогла

передать смысл стихотворения, а также те чувства и эмоции, которые вложил Константин Симонов в своё произведение. Для нейросетей чужды человеческие эмоции и переживания, именно поэтому создание иллюстрации на тему войны при помощи искусственного интеллекта требует детализированного и конкретизированного описания, без которого он совершает много ошибок. Нейросеть Google Gemini справилась с задачей спустя 13 запросов.



Рис. 2. Иллюстрация к стихотворению К.М. Симонова «Жди меня, и я вернусь...», созданная нейросетью Google Gemini [12] по текстовому описанию автора Шаховой И.А.

Ежегодные конкурсы «Бессмертный полк героев Отечества», «Научное творческое сообщество» и «Нейросетевой рисунок», проводимые региональным отделением «Информационные технологии и процессы» Международной академии информатизации, базируются на инновационных методах прогрессивной педагогики и реализуют приоритетные направления работы по патриотическому

воспитанию школьников и студентов в соответствии с государственной политикой РФ.

### Цитируемая литература

1. [https://ria.ru/20251105/putin-2053067449.html?&rb\\_clickid=198284868-1764022463-225872225-0-965bd155bb8676679009044be22f886d6924d8bf8d569fda3232046736afde21bfb72f5842a4e72e&utm\\_campaign=122525862&utm\\_content=198284868&utm\\_medium=srsc&utm\\_source=vk\\_ads](https://ria.ru/20251105/putin-2053067449.html?&rb_clickid=198284868-1764022463-225872225-0-965bd155bb8676679009044be22f886d6924d8bf8d569fda3232046736afde21bfb72f5842a4e72e&utm_campaign=122525862&utm_content=198284868&utm_medium=srsc&utm_source=vk_ads) - Путин рассказал о значении патриотизма (дата обращения: 06.11.2025).

2. Аманжолов С.А. Цифровая грамотность преподавателя, обновление содержания образования - современные тренды в условиях глобализации / Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. 2022. № 7-2. С. 9-11.

3. Аманжолов С.А. Использование цифровых образовательных технологий в обучении – задача сегодняшнего дня / В сборнике: Материалы международного научного форума «Образование. Наука. Культура». В 5 ч. Гжель, 2020. С. 27-29.

4. Веретехина С.В., Лягина Е.В. Дважды Ордена Красного Знамени, дважды Ордена Красной Звезды старший лейтенант Сохарев Григорий Тимофеевич / Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности: XXX Международная конференция, XXVIII Международный конкурс научных и научно-методических работ, II Всероссийский конкурс проектов «Бессмертный полк героев Отечества» : Сборник трудов / Отв. ред. и сост. Т.В. Пирязева. – М.: Издательство «Экон-Информ», 2025. – С. 159-166.

5. Волков В.Ф. Феофилактова Э.А. Мои прадеды – герои Великой Отечественной войны / Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности: XXX Международная конференция, XXVIII Международный конкурс научных и научно-методических работ, II Всероссийский конкурс проектов «Бессмертный полк героев Отечества» : Сборник трудов / Отв. ред. и сост. Т.В. Пирязева. – М.: Издательство «Экон-Информ», 2025. – С. 167-171.

6. Камалова А.Ф., Аманжолов С.А., Мезенцева Ю.И. Роль художественного образа героя в патриотическом воспитании обучающихся / Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности: XXVIII Международная конференция, XXVI Международный конкурс

научных и научно-методических работ, Всероссийский конкурс проектов «Научное творческое сообщество» : Сборник трудов / Отв. ред. и сост. Т.В. Пирязева. – М.: «Экон-Информ», 2024. – С. 45-48.

7. Лукин А.С., Лукин Я.А. Через года, через века мы будем помнить вас всегда / Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности: XXX Международная конференция, XXVIII Международный конкурс научных и научно-методических работ, II Всероссийский конкурс проектов «Бессмертный полк героев Отечества» : Сборник трудов / Отв. ред. и сост. Т.В. Пирязева. – М.: Издательство «Экон-Информ», 2025. – С. 172-176.

8. Никова М.А. Формирование патриотизма у российского студенчества / автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата социологических наук / Академия труда и социальных отношений. Москва, 2004.

9. Орлова А.Ю. Формирование духовно-нравственных ценностей в обучении и воспитании патриотизма у учащихся 6-7 классов / Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности: XXIII Международная конференция, XXI Международный конкурс научных и научно-методических работ, II Международный конкурс «Нейросетевой рисунок» : Сборник трудов. / Отв. ред. и сост. Т.В. Пирязева. – М.: Издательство «Экон-Информ», 2022. – С. 175-180.

10. Меркушина Ю.В., Павельева И.Н. Роль нейросетей в обучении живописи студентов художественных факультетов / Современные информационные технологии в образовании, науке и промышленности: XXIX Международная конференция, XXVII Международный конкурс научных и научно-методических работ, IV Международный конкурс «Нейросетевой рисунок» : Сборник трудов / Отв. ред. и сост. Т.В. Пирязева. – М.: Издательство «Экон-Информ», 2024. – С.

11. Ушинский К.Д. Об учебно-воспитательной работе в школе [Текст] : (Отрывки из пед. произведений). - Грозный : Грозн. обл. изд-во, 1945 (тип. им. 11-го авг. 1918 г.). - 115 с.

12. <https://gemini.google.com/> - нейросеть Google Gemini, создающая иллюстрации по текстовому описанию автора.

## **Глава 2.**

# **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

---

**Соколов Игорь Владимирович,**  
кандидат технических наук, доцент  
ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»,  
г. Москва, РФ

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ. ЧАСТЬ 1**

### **Введение**

Производственное оборудование – технологические машины, аппараты и автоматизированные линии являются ключевой составляющей фонда основных средств предприятий пищевой отрасли, формирующий их технологический и производственный ресурс.

Эффективная и рациональная эксплуатация технологического оборудования позволяет предприятию наращивать объемы производства и повышать эффективность труда, исключая или снижая необходимость в дорогостоящих ремонтных работах, отказах техники и производственных простоях.

К комплексу факторов, влияющих на надежность технологических машин и аппаратов пищевых производств и вызывающих изменение исходных характеристик, относятся: уровень технического обслуживания, ремонта, квалификации обслуживающего персонала, в ряде случаев несовершенство конструкции машин, технологии их изготовления или ремонта [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Основной причиной выхода из строя агрегатов, узлов и сборочных единиц машин является изнашивание их деталей.

Изнашивание – процесс разрушения и отделения конструкционного материала с поверхности твердого тела при трении и увеличении его остаточной деформации, проявляющейся в постепенном изменении размеров или формы тела.

Износ – результат изнашивания, определяемый в единицах длины, объема или массы. Износ деталей и соединений приводит к ухудшению функциональных показателей машины и, как правило, регламентирует ее ресурс.

Наиболее распространена следующая классификация видов изнашивания по воздействию на поверхность трения и протекающих на ней процессов при эксплуатации технологических машин и аппаратов машин [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]:

- механическое изнашивание – абразивное, гидроабразивное (газоабразивное), гидроэрозионное, кавитационное, усталостное, изнашивание при фреттинге, изнашивание при заедании;
- коррозионно-механическое – окислительное, фреттинг-коррозия;
- электроэрозионное.

Накопленные практикой эксплуатации методы и способы предотвращения износа в промышленном оборудовании можно разделить на следующие группы: материаловедческие; технологические; конструкционные; производственные и эксплуатационные.

## **Ремонт машин**

Ремонт – это комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделия и восстановлению его ресурса или его составных частей. Ремонт является этапом эксплуатации объекта [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Ремонт машин – это сложная система знаний, занимающаяся изучением причин снижения долговечности машин, разработкой вопросов поддержания их в работоспособном состоянии и осуществления технологии и организации восстановления их ресурсов.

Технология ремонта машин – синтезирующая научная дисциплина, использующая основные положения общинженерных и специальных дисциплин.

Восстановление детали – комплекс технологических операций по возобновлению исправности и (или) работоспособности детали с условием восстановления ее размеров и ресурса до уровня новой детали.

Сюда относятся технологические процессы, в которых используется наращивание деталей наплавкой, гальваническим способом, обработкой давлением, постановкой колец, резьбовых вставок и др.

Ремонтное производство – осуществленный производственный процесс ремонта машин на предприятии с заданной программой.

Производственный процесс включает в себя не только разборку, сборку машины и восстановление деталей, но также контроль качества, транспортировку и хранение продукции, подачу электроэнергии, сжатого воздуха, подвод воды и другие элементы деятельности предприятия [1,2,3,4,5,6,7,8,9].

Технологический процесс – часть производственного процесса, содержащая действия по изменению технического состояния ремонтируемых машин и оборудования. Отличие производственного процесса от технологического заключается в наличии вспомогательных операций, таких, как: подготовка средств производства и организация рабочего места, транспортировка объектов ремонта и обеспечение необходимыми материалами, хранение запасных частей и материалов и т.д.

Технологический процесс, в свою очередь, подразделяется на ряд технологических операций и переходов.

Технологическая операция – это законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте, т.е. на части производственной площади цеха, где размещены исполнители работы и технологическое оборудование.

Например, технологический процесс ремонта сборочной единицы состоит из операций разборки, контроля, ремонта или восстановления отдельных деталей, комплектации, сборки и контроля собранного комплекта.

Технологический переход – законченная часть технологической операции, характеризуемая постоянством применяемого инструмента и обрабатываемых поверхностей.

### **Очистка объектов ремонта. Виды загрязнений**

Накипь откладывается на поверхностях циркуляции воды в результате выделения солей кальция и магния при нагреве воды до температуры 70...80°C.

Коррозия – химическое и электрохимическое разрушение металлов.

Остатки лакокрасочных покрытий. При эксплуатации лакокрасочные покрытия, защищающие поверхности деталей машин от коррозии, частично разрушаются, а иногда скрывают мелкие трещины и другие дефекты. Кроме того, старая краска загрязняет при ремонте рабочее место и другие детали, затрудняет выполнение сварочных работ, поэтому ее необходимо удалять перед ремонтом.

Технологические загрязнения на деталях и сборочных единицах образуются при ремонте, сборке и обкатке (металлическая стружка, остатки притирочных паст, шлифовальных кругов и др.).

### **Моющие вещества**

Вода и растворы каустической соды. Отложения на наружной поверхности машин и сборочных единиц, состоящие из пыли, грязи, остатков растительности и других загрязнений нежирового происхождения, удаляют обычно струей воды, подогретой до температуры 70...80°C. Для удаления с поверхности смазочных материалов применяют 1...2%-ный водный раствор каустической соды [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Органические растворители – представляют собой углеводороды (бензин, керосин, бензол и др.), относящиеся к классу слабополярных органических соединений и хорошо растворяющие вещества себе подобные (масла, битумы и др.).

Растворяюще-эмульгирующие средства представляют собой моющие композиции из растворителя и эмульгатора, например поверхностно-активное вещество, с применением воды. Они растворяют и одновременно эмульгируют удаляемые загрязнения.

Кислотные растворы – водные растворы неорганических и органических кислот. Их используют для удаления продуктов коррозии и накипи. Однако при очистке деталей машин кислотным раствором существует опасность их коррозионного поражения. Для избежания этого в его состав вводят ингибиторы кислотной коррозии, предохраняющие металл от разрушения.

Синтетические моющие средства – представляют собой смеси щелочных солей и поверхностно-активных веществ. Они предназначены для очистки машин, от масляных и углеродистых отложений и выпускаются промышленностью в виде белого и светло-желтого порошка или гранул.

### **Способы очистки**

Физико-химический способ (струйный и в ваннах) заключается в том, что загрязнения с поверхностей деталей удаляют водными растворами различных препаратов или специальными растворителями при определенных условиях (режимах). Основные условия высококачественной физико-химической очистки водными растворами: высокая температура моющего химического раствора (75...95°C), вибрирующий поток или струя при значительном давлении и эффективные моющие средства [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Электрохимический способ используют в токопроводящем электролите на постоянном или переменном токе. Чаще применяют ток с плотностью 3...10 А/дм<sup>2</sup>. С увеличением плотности тока процесс обезжиривания поверхности возрастает. Электрохимическую

очистку широко применяют при подготовке деталей к гальваническим, полимерным и лакокрасочным покрытиям.

Ультразвуковой способ основан на передаче энергии от излучателя ультразвука через жидкую среду к очищаемой поверхности. Колебания, составляющие 20...25 кГц, вызывают большие ускорения и приводят к появлению в жидкой среде мелких пузырьков, при разрыве которых в микрообъемах возникают гидравлические удары большой силы, разрушающие углеродистые отложения в течение 2...3 мин, а масляные пленки за 30...40 с.

Термический способ используют для очистки деталей от наиболее стойких углеродистых отложений. Деталь помещают в термическую печь, нагревают до температуры 600...700 °С, выдерживают 2...3 ч и затем медленно охлаждают вместе с печью. В деталях, не подверженных короблению, нагар можно удалять выжиганием газовым пламенем.

Механический способ заключается в очистке поверхности детали вручную скребками, щетками и т.п. или механизированно-косточковой крошкой, абразивными и другими материалами, подаваемыми вместе с воздухом, водой или моющим раствором.

### **Разборка машин и агрегатов**

Конечная цель разборки – сохранение деталей для повторного использования. Поэтому правильная организация и последовательность выполнения разборочных работ значительно влияют на продолжительность и трудоемкость разборки, сохранность деталей и в конечном итоге на качество и стоимость восстановления ремонтируемых объектов.

Последовательность разборки изделия может быть отражена в маршрутных картах, а также в маршрутных схемах разборки. Степень разборки определяют видом ремонта и техническим состоянием объектов разборки. При капитальном ремонте на специализированных ремонтных предприятиях технологическое оборудование разбирают на агрегаты и сборочные единицы, а агрегаты и сбороч-

ные единицы – на детали на специализированных постах. При этом под деталью понимают составной элемент изделия, состоящий из однородного материала без применения сборочных операций, а под агрегатом и сборочной единицей – составной элемент изделия, состоящий из двух и более деталей, соединенных между собой посредством сборочных операций [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Основные приемы и принципы разборки следующие. Сначала снимают легкоповреждаемые и защитные части (электрооборудование, маслопроводы, шланги, кожухи, ремни передач и т.п.), затем самостоятельные сборочные единицы (двигатель, редукторы), которые разбирают на детали. При этом структурную схему разборки строят так, чтобы из изделия в первую очередь выводились соединительные элементы и сборочные единицы 1-го порядка, которые затем разбирают соответственно на соединительные детали и сборочные единицы 2-го и последующих порядков. Разборку каждой сборочной единицы завершают выведением базовой детали.

Сборочные единицы и детали на структурной схеме разборки изображают в виде прямоугольника с указанием наименования элемента, номера его по каталогу, числа элементов в изделии и номера позиции на соответствующем рисунке (чертеже), являющемся обязательным приложением к схеме. В процессе разборки не рекомендуется разукomплектовывать соединенные пары, которые на заводе-изготовителе обрабатывали в сборе или подвергали балансировке, а также приработанные пары деталей. Такие детали связывают или вновь соединяют болтами [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Особые требования предъявляют к разборке при необезличенном методе ремонта. В этом случае красками или другими способами помечают взаимное расположение деталей. К каждой из них, в том числе базовым, прикрепляют металлическую бирку с ремонтным номером, присваиваемым изделию при приемке в ремонт. После восстановления отдельных деталей на сборку подают составные элементы с одинаковым номером. Это позволяет при сборке сохранить не только взаимное расположение деталей до

разборки, но и осуществить сборку из деталей, принадлежавших лишь данному изделию.

В процессе разборки необходимо использовать стенды, съемники, специальные приспособления и инструменты. При выпрессовке подшипников, сальников, втулок применяют съемники, оправки и выколотки с мягкими наконечниками (как правило, медными или алюминиевыми). Если выпрессовывают подшипник из ступицы или стакана, то усилие прикладывают к наружному кольцу, а при снятии с вала – к внутреннему.

При разборке резьбовых соединений, подверженных коррозии или механическим повреждениям, требуются специальные приемы и приспособления, в частности выдержка под слоем ветоши, смоченной керосином. При снятии чугунных деталей, закрепленных большим числом болтов, во избежание появления трещин сначала отвертывают на пол-оборота все болты и гайки и только после этого их вывертывают. Не разрешается использовать зубило и молоток для отвертывания гаек, болтов, штуцеров, пробок и т.п., так как это приводит к их повреждению. Не допускается использовать ударный инструмент и при разборке других соединений [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

### **Дефектация деталей**

Дефектация деталей – это комплекс работ по определению состояния деталей и возможности их повторного использования. Она необходима для выявления у деталей дефектов, возникающих в результате изнашивания, коррозии, усталости материала и других процессов, а также из-за нарушений режимов эксплуатации и правил технического обслуживания.

Под дефектом понимают каждое отдельное несоответствие детали установленным требованиям.

Дефекты в общем случае подразделяют по ряду классификационных групп:

- по возможности обнаружения – на явные и скрытые;

- по значимости – на малозначительные, значительные и критические;
- по причинам возникновения – на конструктивные, технологические и эксплуатационные;
- по возможности устранения – на устранимые и неустраняемые.

Явные – это дефекты, которые определяют визуально либо предусмотренными в нормативно-технической документации методами и средствами (микрометражным, весовым и др.).

Скрытые – это дефекты, которые обнаруживают специальными методами контроля, получившими название методов дефектоскопии.

Малозначительные – дефекты, не оказывающие существенно-го влияния на использование деталей, их долговечность.

Значительные – дефекты, существенно влияющие на использование деталей, их долговечность.

Критические – это дефекты, при наличии которых использование деталей по назначению невозможно.

Конструктивные – дефекты, появление которых обусловлено нарушением правил разработки изделия.

Технологические – дефекты, появление которых обусловлено нарушением правил (технологии) изготовления и ремонта изделия.

Эксплуатационные – дефекты, появление которых обусловлено эксплуатацией изделия.

Устранимые – дефекты, устранение которых технически возможно и экономически целесообразно.

Неустраняемые – дефекты, устранение которых технически невозможно или экономически нецелесообразно [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Для обнаружения таких дефектов, как поломка, крупные трещины, пробоины, достаточен визуальный наружный осмотр. Ослабление заклепок, посадок резьбовых и прессовых соединений выявляют методами остукивания вручную.

Дефекты геометрических параметров деталей и сборочных единиц (размеров, формы, взаимного расположения рабочих поверхностей) выявляют измерением и сравнением фактических показателей с данными технической документации, где приведены номинальные, допустимые и предельные размеры деталей, зазоры и натяги соединений.

В зависимости от размера износа, вида и характера повреждения детали сортируют на три-пять групп, и маркируют краской соответствующего цвета: годные – зеленым; годные в соединении с новыми или восстановленными до номинальных размеров деталями – желтым; подлежащие ремонту или восстановлению на данном ремонтном предприятии – белым; подлежащие восстановлению на специализированных ремонтных предприятиях – синим; негодные – красным.

Скрытые дефекты обнаруживают следующими методами дефектоскопии: капиллярными, магнитными, акустическими, обнаружения подтекания жидкости или газа.

Капиллярный метод основан на проникновении веществ, называемых пенетрантами, в полости дефектов контролируемого объекта.

Магнитный метод применяют для обнаружения дефектов изделий, изготовленных только из ферромагнитных материалов, потому что эти материалы значительно изменяют свои магнитные свойства при внешнем намагничивании. Он основан на явлении возникновения в месте расположения дефекта магнитного поля рассеяния. Благодаря высокой чувствительности магнитного метода, его относительной простоте и надежности он получил широкое распространение в промышленности.

Ультразвуковые методы контроля основаны на регистрации параметров упругих волн, возбуждаемых и (или) возникающих в контролируемом объекте. Наибольшее распространение на практике получили эхо-импульсный и теневой методы [1].

Обнаружение подтекания газа и жидкости необходимо для проверки герметичности пустотелых деталей.

### **Комплектация деталей**

Для обеспечения ритмичной сборки машин и агрегатов при их ремонте каждое рабочее место должно быть укомплектовано всей номенклатурой деталей и сборочных единиц, которые устанавливаются на технологическую машину или аппарат на данном рабочем месте. Комплекс работ по подбору деталей и сборочных единиц, обеспечивающих сборку изделий в соответствии с техническими требованиями, осуществляют в специальном комплектующем отделении.

Детали поступают туда с трех направлений: годные без ремонта с допустимыми размерами из дефектовочного отделения, восстановленные до чертежного или ремонтного размера детали из цеха восстановления изношенных деталей и новые детали со склада запасных частей. Задача комплектации – подобрать из этих потоков всю номенклатуру деталей, обеспечивающих необходимую точность сборки и соответственно необходимый ресурс изделия.

В машиностроении применяют три метода комплектования деталей: метод полной взаимозаменяемости, метод групповой взаимозаменяемости (селективной сборки) и метод индивидуальной подгонки [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Метод полной взаимозаменяемости заключается в том, что точность сборки (посадки) деталей обеспечивают при соединении любых взятых из партии деталей без подбора и подгонки.

При этом методе необходимы суженные поля допусков на размеры деталей, высокая точность их обработки, что повышает трудоемкость и стоимость их обработки. Однако он обеспечивает наибольшую четкость и простоту организации производственного процесса сборки, поэтому в машиностроении, особенно в крупносерийном и массовом производстве, метод полной взаимозаменяемости применяют наиболее широко.

Метод групповой взаимозаменяемости основан на расширении поля допуска при изготовлении соединяемых деталей, а для обеспечения требуемого зазора или натяга при сборке детали сортируют и комплектуют по размерным группам.

Метод индивидуальной подгонки заключается в том, что каждую деталь при сборке подгоняют индивидуально под размер соединенной с ней деталью до достижения поля допуска зазора. Применяют его при сборке соединений очень высокой точности [2].

Все эти методы используют и при комплектации деталей в процессе ремонта машин. Все новые детали из запасных частей, а также детали, восстановленные до чертежного размера и комплектуемые по методу полной взаимозаменяемости при изготовлении машин, комплектуют также и при ремонте.

Детали, имеющие большие поля допусков при изготовлении машин и комплектуемые по методу групповой взаимозаменяемости, так же комплектуют и при ремонте. Метод индивидуальной подгонки применяют при ремонте дизельной топливной аппаратуры. Прецизионные детали сортируют, комплектуют в сопряженные пары, затем подвергают совместной притирке и спаренными комплектами подают на сборку.

Особенности комплектации деталей при ремонте.

1. Приработанные и годные для дальнейшего использования детали соединений вновь направляют на сборку с обязательным их необезличиванием (цилиндрические и конические шестерни, корпусные детали и стаканы подшипников, шлицевые поверхности и др.).

2. Детали соединений, обрабатываемые совместно при их изготовлении нельзя раскомплектовывать в случае, если их износ менее допустимого.

На крупных высокооснащенных ремонтных предприятиях принят следующий порядок движения деталей в производстве. Детали разобранных агрегатов (кроме крупногабаритных) укладываются

ют в специальные корзины, очищают в моечных машинах, а затем подают на дефектацию. Каждая из них в таре имеет свое определенное место. Крупногабаритные детали подают на посты ремонта и сборки. Вместо них в корзины на определенное место вешают жетон с обозначением детали и ее характеристикой (например, годная, требующая ремонта). На постах дефектации негодные изделия изымают из корзины и направляют в цех восстановления деталей или на склад деталей, ожидающих ремонта. Корзина с годными деталями поступает в комплектовочное отделение, где ее доукомплектовывают недостающими деталями и направляют на посты сборки агрегатов и машин.

Организация работ по данной схеме способствует уменьшению перегрузок деталей, улучшению снабжения постов сборки комплектами деталей по принадлежности к агрегатам, сохранению приработанных пар, планомерной загрузке постов восстановления и изготовления деталей.

### **Балансировка деталей и сборочных единиц**

В процессе эксплуатации машин вследствие изнашивания и деформирования деталей нарушается уравновешенность вращающихся сборочных единиц. К неуравновешенности приводят также: неточность обработки деталей при их восстановлении из-за возможного смещения осей посадок, отступление от конструкторских баз, неравномерное распределение толщины наращенного слоя на поверхности изношенной детали, некачественная сборка и т.д.

Неуравновешенность – это состояние, характеризующее такое распределение масс, которое вызывает переменные нагрузки на опоры вращающихся деталей. Возникающие вследствие этого вибрации приводят к ускоренному изнашиванию сопряжений и снижению полезной мощности машин и аппаратов. Неуравновешенность вращающихся деталей машин и оборудования устраняют их балансировкой. К деталям, требующим балансировки, относят: ва-

лы, роторы, лопасти вентиляторов, маховики, колеса, барабаны центрифуг и т.д.

В ремонтно-обслуживающем производстве для устранения неуравновешенности деталей применяют два вида балансировки: статическую и динамическую.

Статическое балансирование проводят без вращения тел, устанавливая их в вертикальной плоскости и находя для них положение безразличного равновесия.

Принципиальное решение задачи статического балансирования достаточно легко реализуется на практике.

Вал диска укладывают на длинные горизонтально расположенные призмы или ролики с малым сопротивлением от трения в опорах. При этом облегченную часть диска располагают вверху. Удаляя часть материала с нижней стороны диска (высверливанием или опиловкой), добиваются такого положения диска, при котором после поворота его на любой угол он оставался бы неподвижным (т.е. был бы в состоянии равновесия). Статическую балансировку выполняют на стендах с призмами или роликами.

Динамическое балансирование характеризуют вращением деталей и сборочных единиц, имеющих большую длину относительно диаметра.

Для проверки динамической уравновешенности узла применяются специальные балансировочные станки. При вращении динамически неуравновешенной детали возникают нагрузки на ее опоры. Если эти опоры сделать подвижными в плоскости, перпендикулярной к оси вращения балансировочного узла, то они начнут вибрировать при вращении узла. По амплитуде колебания опор представляется возможность судить о величине дисбаланса узла.

В настоящее время наибольшее распространение получают станки для динамической балансировки, в которых колебания опор узла преобразуются в электрические импульсы. Одним из таких станков является балансировочный станок КИ-4274.

Станок предназначен для балансировки деталей вращающихся как в подшипниках скольжения, так и в подшипниках качения. Балансировке на станке могут подвергаться детали, центр тяжести которых находится между опорами (коленчатый вал, коленчатый вал в сборе с маховиком и сцеплением двигателя, молотильные барабаны комбайнов и т.д.). Привод станка нереверсивный, вращение левое. Привод детали осуществляется от электродвигателя через ременную передачу на шкив шпинделя.

Динамической балансировке подлежат валы весом не выше 100 кг. Балансировку вала необходимо производить совместно с маховиком или с имеющимся зубчатым колесом, так как наибольшую величину дисбаланса создают сопряжение вал – зубчатое колесо.

Балансируемый вал на данном станке укладывают на упругие опоры, а для оценки неуравновешенности используют электрические сигналы от двух преобразователей, установленных в опорных точках. Поочередно опоры не фиксируют [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Положение плоскостей, в которых размещены неуравновешенные массы, определяют преобразованием электрических сигналов и подачей их на статор, установленный в цепи генератора. Дисбаланс устраняют высверливанием отверстий в противовесах.

### **Сборка, обкатка и испытания объектов ремонта**

Изделия в машиностроении имеют множество разнообразных соединений деталей. В машинах примерно 35...40% соединений типа цилиндрический вал-втулка, 15...20% плоскостных соединений, 15...25% резьбовых, 6...7% конических, 2...3% сферических и т.д. Все эти соединения характеризуются различными конструктивными, технологическими и экономическими факторами: степенью относительной подвижности, возможностью разборки, технологичностью в сборке и демонтаже, видом контакта сопрягающихся поверхностей деталей, прочностью, химической стойкостью, затратами труда и средств на сборку и т.д. По конструкции и услови-

ям эксплуатации соединения деталей можно разделять на подвижные и неподвижные. Детали подвижных соединений обладают возможностью относительного перемещения в рабочем состоянии по некоторым траекториям, определяемым кинематической схемой механизма, звеньями которого эти детали являются. Детали неподвижных соединений в рабочем состоянии перемещаться не могут.

Подвижные и неподвижные соединения в зависимости от возможности их демонтажа подразделяют на разъемные (свободно разбираемые) и неразъемные (неразбираемые). Число разъемных соединений в современных машинах и механизмах составляет в зависимости от их конструктивных особенностей от 65 до 85 % всех соединений. Под разъемными (демонтируемыми) соединениями подразумевают лишь те, которые могут быть полностью разобраны без повреждения соединяющих и скрепляющих их деталей.

Особенности сборки соединений с подшипниками качения – наличие переходных посадок в сопряжениях, значительное влияние геометрических размеров и форм посадочных мест на деформацию подшипников и, как следствие, на их работоспособность.

При сборке опор с подшипниками скольжения основное внимание уделяют соблюдению сборочных зазоров, геометрических параметров сопрягаемых деталей, соосности опор подшипников, т.е. плотности их прилегания и правильности сборки.

Надежность зубчатых соединений зависит от кинематической точности, соответствующего контакта зубьев, плавности зацепления, шумности работы. Эти показатели обеспечиваются точностью геометрических параметров зубчатых колес, расстоянием между осями и их взаимным расположением, размером бокового зазора между зубьями.

Сборку шлицевых соединений отличает сложность обеспечения точного бокового или радиального зазора (натяга) и соосность сопрягаемых деталей. Погрешность взаимного расположения осей приводит к сокращению ресурса соединения. Поэтому при сборке

важно обеспечить правильное центрирование охватываемых деталей.

Широкое применение в машинах нашли неподвижные разъемные соединения вследствие их простоты и надежности крепления, удобства регулирования усилия затяжки и возможности разборки и повторной сборки соединений без замены детали. К ним относятся резьбовые и прессовые соединения (шпоночные, клиновые, штифтовые, некоторые шлицевые соединения с натягом). Резьбовые соединения обеспечивают прочность и герметичность стыка, надежное стопорение резьбовых деталей. Этого достигают очередностью и равномерностью затяжки гаек, обеспечением требуемых усилий затяжки, правильным геометрическим положением рабочих поверхностей болтов (шпилек), применением стопорных устройств.

Шпоночные соединения могут быть напряженными и ненапряженными. В зависимости от вида шпоночного соединения шпонку вставляют в паз вала с натягом или зазором. Изменение размера шпонки по высоте может вызвать нарушение расположения охватываемой детали.

В процессе сборки значительный объем работ приходится на сборку соединений с натягом, которую выполняют с помощью специальных оправок и направляющих на прессах. Запрессовке подлежат различные втулки, шкивы, шестерни, кольца подшипников. Рекомендуют при сборке прессовых соединений применять смазку, что позволяет на 10...20% снизить усилие запрессовки.

Заклепочные соединения применяют в узлах, подверженных большим динамическим нагрузкам, или в случае сопряжения деталей, изготовленных из плохо свариваемых друг с другом материалов.

Обкатка и испытание – завершающие операции в технологическом процессе ремонта машин, определяющие эффективность их работы при последующей эксплуатации.

Основные задачи, решаемые в процессе обкатки и испытания:

- подготовка сборочных единиц к восприятию эксплуатационных нагрузок;
- выявление возможных дефектов, связанных с качеством восстановления деталей и сборочных работ;
- проверка основных характеристик в соответствии с требованиями нормативной документации.

Цель обкатки – приработка трущихся поверхностей.

Приработка – изменение геометрии поверхности трения и физико-механических свойств поверхностных слоев материала в начальный период трения, проявляющееся при постоянных внешних условиях в уменьшении силы трения, температуры и интенсивности изнашивания.

Под геометрией поверхности трения понимают совокупность показателей, характеризующих как шероховатость, т.е. величину и форму выступов и впадин, образовавшихся в процессе механической обработки, так и отклонения от правильной геометрической формы (овальность, конусность и т.д.).

Под физико-механическими свойствами поверхности понимают совокупность таких характеристик, как твердость, пластичность, структура, коэффициент трения, наличие внутренних напряжений в поверхностном слое [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

В процессе приработки при взаимном первичном изнашивании улучшается качество поверхностей трения, достигаются требуемая шероховатость и износостойкость поверхностных слоев прирабатываемых материалов и, как следствие, улучшаются основные эксплуатационные параметры сборочных единиц.

### **Окраска технологического оборудования**

Лакокрасочные материалы представляют собой многокомпонентные составы, которые при нанесении их тонким слоем (30...100 мкм) на поверхность изделия образуют лакокрасочное покрытие, защищающее его от коррозии и придающее ему красивый внешний вид.

Качество лакокрасочных покрытий определяется их механическими, химическими и адгезионными свойствами и самой технологией процесса окраски.

К основным компонентам таких материалов относят пленкообразующие вещества, растворители и пигменты. Кроме того, в их состав могут входить пластификаторы, сиккативы, наполнители и разбавители.

Пленкообразующие вещества способствуют склеиванию частиц пигментов и наполнителей и созданию тонкой пленки, прочно удерживающейся на поверхности изделия. К ним относят: олифы, природные и синтетические смолы, битумы, асфальтены и эфиры.

Растворители – жидкости, применяемые для разведения лакокрасочных материалов до состояния, пригодного для нанесения на поверхность изделия. К ним относятся уайт-спирит, сольвент, бензол, толуол, ксилол, ацетон, спирт, бензин, а также многокомпонентные растворители, представляющие собой смесь отдельных растворителей с преобладающим содержанием одного из них.

Пигменты – это тонкоизмельченные цветные неорганические вещества, нерастворимые в воде, растворителях и пленкообразующих веществах и способные создавать с пленкообразующими веществами лакокрасочные покрытия. Их вводят в лакокрасочные материалы для придания им определенного цвета, повышения прочности и адгезии лакокрасочного покрытия.

Пластификаторы – вещества, вводимые в лакокрасочные материалы для повышения эластичности покрытий. Для пластификации пленкообразующих веществ, приготовленных на синтетических смолах, используют дибутилфталат, диметилфталатидиэтилфталат.

Сиккативы – вещества, ускоряющие процесс высыхания лакокрасочного покрытия.

Наполнители – порошкообразные неорганические вещества (мел, баритовый концентрат, каолин, белила и др.), нерастворимые в воде, растворителях и пленкообразующих веществах и добавляе-

мые в лакокрасочные материалы для увеличения прочности и удешевления стоимости покрытий.

Разбавители вещества, применяемые для разжижения лакокрасочных материалов, загустевших в период хранения, а также для их доведения до необходимой вязкости.

К основным видам готовых лакокрасочных материалов относятся: лак, краска, порошковая краска, эмаль, грунтовка, шпатлевка и полуфабрикатный лак.

Способ подготовки поверхности перед окраской выбирают в зависимости от сложности поверхности, размеров и материала изделий, условий эксплуатации, программы предприятия, степени и характера загрязнений, экономической целесообразности и других факторов. В ремонтном производстве наиболее часто предварительно поверхности деталей обезжиривают щелочными растворами, органическими растворителями и пароструйным способом.

Грунтование. Эту операцию следует проводить в возможно более короткий срок после подготовки поверхности к нанесению лакокрасочного покрытия. На подготовленную поверхность изделия наносят первый слой лакокрасочного покрытия – грунтовку, которая служит основой покрытия. Она предназначена для создания прочного антикоррозионного слоя, имеющего высокую сцепляемость с металлом и последующими слоями лакокрасочного покрытия.

Шпатлевание. Эта операция предназначена для сглаживания шероховатостей и незначительных неровностей на окрашиваемой поверхности. Шпатлевка представляет собой густую пастообразную массу. Она состоит из пигментов и наполнителей, затертых на различных лаках.

Для получения декоративных покрытий выполняют многослойную окраску, уделяя особое внимание отделочным работам. На корпуса технологических машин и аппаратов могут наносить до шести слоев нитроэмали или до трех слоев синтетической эмали. Каждый последующий слой наносят на хорошо просушенный

нижележащий слой, что не выполняют при окраске синтетическими и некоторыми другими эмалями.

Наружные слои лакокрасочных покрытий часто наносят воздушным или безвоздушным распылением и в электростатическом поле.

По принципу подачи краски распылители делят на две группы: с подачей краски от красконагнетательного бака и с ее подачей самотеком из прикрепленного сверху стакана. Вторую группу применяют при небольших объемах работ. Все более широкое распространение находит безвоздушный способ распыления лакокрасочного материала под высоким давлением. Лакокрасочный материал из бачка подается насосом к краскораспылителю.

### Цитируемая литература

1. Технология ремонта машин / Под ред. Е.А. Пучина. – М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 9785-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей. – М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.
3. Надежность и ремонт машин / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.Л. Ачкасов и др. / Под ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000.
4. Черноиванов В.И., Лялякин В.П. Организация и технология восстановления деталей машин. – М.: ГОСНИТИ, 2003.
5. Трунов В.А. Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования. – М.: МГУТУ, 2004.
6. Зайцев Н.В. Ремонт и монтаж оборудования предприятий пищевой промышленности. – М.: Из-во «Пищевая промышленность», 1972.
7. Скобелев С.Б., Дергач В.В., Чуранкин В.Г. Технология восстановления и ремонта машин. – Омск, Издательство Омгту, 2022.
8. Иванов В.П. Ремонт машин. Технология, оборудование, организация. – Новополюцк: УО «ПГУ», 2006.
9. Антипов А.П., Кретов И.Т., Остриков А.Н., Панфилов В.А., Ураков О.А. Машины и аппараты пищевых производств. – М.: Высшая школа. 2001.

**Соколов Игорь Владимирович,**  
кандидат технических наук, доцент  
ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»,  
г. Москва, РФ

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ. ЧАСТЬ 2**

### **Восстановление изношенных деталей**

Восстановление изношенных деталей – это технологический процесс возобновления исправного состояния и ресурса этих деталей путем возвращения им утраченной части материала из-за изнашивания и (или) доведения до нормативных значений свойств, изменившихся за время длительной эксплуатации машин.

Трудоемкость восстановления деталей составляет 30...50 % общей трудоемкости процесса ремонта машин. Восстановление деталей – часть процесса ремонта машин.

Наибольшая доля трудоемкости процесса ремонта машин приходится на восстановление их изношенных деталей, однако и наибольшая доля экономической эффективности всего процесса ремонта обеспечивается восстановлением этих деталей.

Процесс восстановления деталей включает операции: очистки, определения технического состояния, принятия решения по технологии восстановления, создания ремонтных заготовок с припуском на восстанавливаемых поверхностях, термической (химико-термической) и механической обработки, поверхностного или объемного пластического деформирования, нанесения защитных покрытий, контроля и консервации. Основное содержание процесса восстановления детали заключается в выполнении операции создания припуска на ее поверхностях, термической и механической обработки .

Технологические процессы разделяют на типовые, единичные и групповые.

Типовой технологический процесс предназначен для восстановления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.

Единичный процесс служит для восстановления группы изделий одного наименования, типоразмера и исполнения.

Групповой процесс необходим при восстановлении группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками.

Способ восстановления детали (неразъемной сборочной единицы) – совокупность операций, характеризующая технологический процесс (наплавка, напыление, закалка, механическая обработка и т.д.).

Технологическая операция восстановления – законченная часть технологического процесса, выполненная на одном рабочем месте.

Коэффициент восстановления детали – отношение числа деталей, подлежащих восстановлению, к общему числу продефектованных деталей.

Удельный вес восстановления деталей в общем потреблении запасных частей – отношение стоимости восстановленных деталей к общей стоимости запасных частей (новых и восстановленных), используемых при ремонте машин.

Восстановительное производство (производство по восстановлению деталей) – это система средств технологического оснащения и специалистов, обеспеченная нормативной, технологической и организационной документацией, потребляющая производственные ресурсы с целью превращения ремонтного фонда в исправные детали.

Цель производства по восстановлению деталей заключается в экономически эффективном восстановлении их надежности в результате наиболее полного использования остаточной долговечности составляющих элементов машин.

В ремонтном производстве действует трехуровневая схема производства по восстановлению изношенных деталей:

- первый уровень – цеха и участки восстановления деталей при специализированных ремонтных предприятиях. Номенклатура и объем восстанавливаемых деталей в таких цехах и участках зависят от специализации и программы ремонтируемых машин и агрегатов;

- второй уровень – участки и посты восстановления изношенных деталей при мастерских общего назначения районных ремонтно-технических предприятий. На данном уровне восстанавливают детали широкой номенклатуры с использованием универсального оборудования;

- третий уровень – участки и рабочие посты по восстановлению деталей в центральных мастерских хозяйств. Здесь используют в основном ручную сварку и наплавку с последующей механической обработкой.

Для первого и второго уровней производства по восстановлению изношенных деталей наиболее приемлемы следующие направления.

1. Объемы восстановления определяют наличием ремонтного фонда. Восстановлению подлежат все ремонтпригодные детали. Как правило, эта стратегия применима к деталям, восстановление которых дает большой экономический эффект и способствует снижению стоимости ремонта. В этом случае новые запасные части расходуются лишь вместо выбракованных.

2. Объемы восстановления определяют наличием запасных частей. Поступление новых запасных частей на сборку лимитировано. Восстанавливаются при этом лишь недостающие детали. Данная стратегия наиболее применима к деталям, восстановление которых связано с высокими затратами трудовых и материальных ресурсов, которые для любого предприятия являются лимитированными.

3. Сочетание двух предыдущих. Суть ее заключается в следующем: пока запас новых деталей превышает страховую величину, принимают второе направление, если запас новых деталей ниже страхового – первое.

### **Методы восстановления посадок сопряжений деталей**

Изнашивание сопряженных деталей приводит к изменению их размеров и нарушению заданных посадок (зазоров, натягов). Восстановление посадок – основная задача при ремонте машин. Способы восстановления посадок можно разделить на три группы: без изменения размеров деталей, с изменением размеров деталей, восстановлением размеров сопряженных деталей.

Восстанавливать посадку без изменения размеров деталей можно регулировкой зазора (установкой или удалением прокладок и др.), заменой детали на новую или установкой ее в другое положение (таким образом, чтобы в соединении оказалась неизношенная сторона).

Это самые простые способы, при которых восстанавливают лишь работоспособность соединений, а межремонтный ресурс не восстанавливают. Поэтому их применяют обычно при ТО и текущем ремонте [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Восстановление посадок регулировкой. В конструкциях некоторых соединений возможна регулировка посадок, например регулировка зазоров у конических роликовых подшипников за счет изменения толщины комплекта прокладок.

Перестановка деталей в другое положение (позицию). Этот метод основан на использовании симметричного расположения одинаковых по всем параметрам поверхностей, но одна из них всегда или почти всегда оказывается нагруженной и поэтому изнашивается, а другая всегда или почти всегда работает вхолостую. Например, две эвольвентные поверхности зуба шестерни, две поверхности цевочного зацепления зуба ведущей звездочки, привод гусеничного полотна трактора, две одинаковые поверхности поле-

вой доски корпуса плуга и т.п. Поэтому при ремонте допускаются перестановка справа налево и наоборот пары шестерня – зубчатое колесо конечной передачи гусеничного трактора, перестановка ведущих звездочек гусеничного полотна, поворот полевой доски другой стороной.

Метод восстановления посадки соединения постановкой дополнительных деталей. Этот метод – разновидность метода ремонтных размеров. При восстановлении посадок постановкой дополнительных деталей изношенную поверхность детали обрабатывают и устанавливают на нее с натягом специально изготовленную дополнительную деталь, которая компенсирует износ поверхности. Часто дополнительную деталь крепят сваркой, винтами и штифтами, постановкой на клей. После закрепления ее обычно обрабатывают до нужного размера. Таким способом восстанавливают, например, посадочные отверстия под подшипники в корпусных деталях. Этот способ восстановления посадок прост, обеспечивает хорошее качество ремонта, но требует дополнительных материальных и трудовых затрат.

При ремонте посадок восстановлением размеров сопряженных деталей диаметры изношенных валов увеличивают, а отверстий – уменьшают нанесением какого-либо покрытия, а затем обрабатывают их до чертежных размеров. Это самый лучший способ, так как он позволяет восстанавливать геометрию поверхностей деталей, посадку и ресурс соединения. Разработаны способы, позволяющие не только восстанавливать, но и увеличивать ресурс (износостойкость) деталей.

### **Систематизация способов восстановления деталей**

По степени теплового воздействия на деталь в процессе восстановления можно выделить следующие три способа:

- восстановление, при котором происходит перевод поверхностного слоя детали в зоне соединения в жидкую фазу без применения давления. К этому способу относятся все методы вос-

становления на основе сварки плавлением и заливки жидким металлом;

- восстановление, при котором один или два соединяемых металла (поверхностный слой детали, присадочный материал) остаются в твердой фазе. К этим методам относятся все способы газотермического напыления, пайки, сварки без расплавления;

- восстановление с использованием дополнительных элементов (вставок, стяжек, пластин и т.п.), химических и электрохимических методов, полимерных материалов [1].

Общим для способов слесарно-механической обработки является то, что износы поверхностей устраняют слесарной или механической обработкой с изменением их первоначальных размеров. При этом необходимую посадку обеспечивают применением сопряженной детали с измененными размерами или постановкой компенсатора износа (кольца, бандажи, сверлильные втулки, резьбовые спиральные вставки и т. д.). Иногда поверхность детали обрабатывают до придания ей правильной геометрической формы (диски нажимные, плоскости головок цилиндров и др.).

При пластическом деформировании размеры изношенных поверхностей восстанавливают за счет перераспределения металла от нерабочих участков детали к рабочим. При этом объем детали остается постоянным. Основные достоинства этих способов – не требуется присадочный материал, простота, высокие производительность и качество.

Технология восстановления деталей нанесением полимерных материалов отличается простотой и доступностью, низкой себестоимостью, высокой производительностью и хорошим качеством.

Ручная сварка и наплавка получили широкое применение из-за простоты и доступности. В то же время этот способ малопродуктивен, материалоемок, не всегда обеспечивает высокое качество.

Механизированные способы сварки и наплавки могут быть автоматическими и полуавтоматическими. Большинство этих способов обеспечивает высокие производительность и качество.

Ручные и механизированные сварочно-наплавочные способы получили наибольшее применение (75...80 % общего объема восстановления). Их недостатки – термическое воздействие на основной металл, в том числе на невосстанавливаемые поверхности, деформации деталей, значительные припуски на механическую обработку. Применение большинства из этих способов целесообразно для восстановления сильно изношенных деталей.

При газотермическом напылении расплавленный присадочный материал (проволока или порошок) с помощью сжатого воздуха распыляется и наносится на подготовленную поверхность детали. Способы напыления в зависимости от источника теплоты подразделяют на дуговые (теплота электрической дуги), газопламенные (теплота газового пламени) и т.д. Напылять можно металлы, полимеры и другие материалы. В случае напыления металла процесс называют металлизацией.

Большинство способов напыления обладают высокой производительностью, позволяют достаточно точно регулировать толщину покрытия и припуск на механическую обработку. Серьезный недостаток напыления – низкая сцепляемость покрытия с основой. Для ее повышения применяют нанесение специального подслоя, последующее оплавление и другие способы.

Гальванические покрытия основаны на явлении электролиза. Различаются они видом осаждаемого металла, родом используемого тока, способом осаждения и другими признаками. Гальванические способы высокопроизводительны, не оказывают термического воздействия на деталь, позволяют точно регулировать толщину покрытий и свести к минимуму или вовсе исключить механическую обработку, обеспечивают высокое качество покрытий при дешевых исходных материалах. Применяют их для восстановления мало изношенных деталей. Недостатки этого способа восстановления де-

талей – многооперационность, сложность и экологическая вредность технологии.

Термическую обработку применяют для упрочнения и восстановления физикомеханических свойств деталей (упругости пружин и др.). При химико-термической обработке происходит диффузионное насыщение поверхности детали тугоплавкими металлами (хромом, титаном и др.) при некотором изменении размеров. Эти способы применяют для восстановления и повышения износостойкости малоизношенных деталей (плунжерные пары и др.).

### **Восстановление и упрочнение деталей пластической деформацией**

Восстановление деталей пластической деформацией основано на свойстве металла изменять форму и размеры детали без ее разрушения под действием внешней нагрузки. Способ основан на использовании пластических свойств металлов – стали различной твердости, цветных металлов и сплавов.

В процессе пластического деформирования происходит принудительное местное перераспределение металла самой детали, в результате чего на ее восстановление дополнительного металла не требуется.

Детали деформируют как в холодном, так и в нагретом состоянии.

В зависимости от направления действия внешней нагрузки различают следующие основные способы пластического деформирования – осадку, раздачу, обжатие, правку.

Осадку применяют для уменьшения внутреннего и увеличения наружного диаметров пустотелых и только лишь наружного диаметра сплошных деталей. Площадь поперечного сечения детали увеличивается, а высота (длина) уменьшается. При необходимости выполнения размерной (фиксированной) осадки ее выполняют в матрице [1].

Раздачу применяют для увеличения наружных размеров пустотелых деталей за счет увеличения их внутренних размеров. Она характеризуется совпадением направления деформирующей силы с направлением деформации. После раздачи наружный диаметр детали должен быть равен диаметру согласно чертежу с учетом припуска на последующую механическую обработку.

Обжатие применяют для уменьшения внутренних размеров пустотелых деталей за счет уменьшения наружных размеров. Направление деформирующей силы совпадает с направлением деформации [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Правку применяют при потере деталями своей первоначальной формы вследствие изгиба, скручивания, коробления. Правят распределительные валы, шатуны, балки мостов, детали рам, валы комбайнов, коленчатые валы двигателей.

Кроме названных ранее основных способов пластического деформирования можно применять высадку, растяжку, вытяжку и оттяжку деталей, вдавливание и накатку.

Высадка – разновидность осадки, используемая для увеличения площади поперечного сечения детали не по всей длине, а в ее средней или концевой части. В этом случае часть поверхности детали, которая будет подвергаться деформации, предварительно нагревают, т.е. нагреву подлежит только осаживаемая часть. Высадкой наиболее часто восстанавливают изношенные концевые шейки валов и осей.

При растяжке, т.е. увеличении длины детали за счет уменьшения площади поперечного сечения, направление деформирующей силы совпадает с направлением деформации, а при вытяжке – не совпадает. Этими способами увеличивают длину тяг, шатунов, рычагов, штанг и т.д.

Оттяжку применяют в основном для восстановления рабочих органов почвообрабатывающих машин (лап культиваторов, лемехов, зубьев борон и др.).

Вдавливание – перспективный способ пластического деформирования, способствующий увеличению наружных размеров детали за счет ее деформации на ограниченном участке. Особенность способа заключается в том, что деформирующая сила направлена под углом к направлению деформации. Применяют для восстановления изношенных боковых поверхностей шлицев, шаровых пальцев, зубьев шестерен. Деформацию осуществляют, как правило, в горячем состоянии.

Накатку используют для восстановления посадочных мест под подшипники на валах и в корпусных деталях. Рабочим элементом служит ролик с шагом зубьев 1,5...1,8 мм, прижимаемый с усилием к поверхности изношенной детали. Для уменьшения усилия деформации деталь предварительно нагревают. Увеличение диаметра не должно превышать 0,4 мм, а уменьшение опорной поверхности – не более 50 %.

К разновидностям восстановления деталей пластическим деформированием относятся электромеханическая обработка и упрочнение деталей [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Электромеханическая обработка – это разновидность восстановления деталей пластическим деформированием, заключается в искусственном нагреве металла электрическим током в зоне деформации. Этот способ дает возможность обрабатывать закаленные детали и детали, восстановленные твердыми сплавами [1].

Упрочнение деталей поверхностным пластическим деформированием. Сущность способа заключается в следующем. Под давлением деформирующего инструмента микровыступы (микронеровности) поверхности детали пластически деформируются (сминаются), заполняя микровпадины обрабатываемой поверхности, что способствует повышению твердости поверхностного слоя.

## **Применение при восстановлении деталей ручной дуговой сварки, газовой сварки и наплавки**

Сваркой называют технологический процесс получения неразъемных соединений твердых металлов посредством установления межатомных связей между свариваемыми деталями при их местном нагреве, или пластическом деформировании, или совместном действии того и другого.

Процесс сварки – это комплекс нескольких одновременно протекающих процессов, основными из которых являются: тепловое воздействие на металл в околошовных участках, плавление, металлургические процессы, кристаллизация металла шва и взаимная кристаллизация металлов в зоне сплавления.

Наплавка – разновидность сварки, представляет собой процесс нанесения слоя металла на поверхность детали.

Под свариваемостью металлов понимают способность материалов образовывать сварное соединение, свойства которого близки к свойствам основного материала. Свариваемость металлов рассматривают с технологической и физической точек зрения.

По свариваемости стали подразделяют на четыре группы: первая – хорошо сваривающиеся стали; вторая – удовлетворительно сваривающиеся; третья – ограниченно сваривающиеся; четвертая группа – плохо сваривающиеся стали.

Основные признаки, характеризующие свариваемость сталей, – склонность к образованию трещин и механические свойства сварного соединения.

Ручная электродуговая сварка и наплавка. При электродуговой сварке и наплавке источником теплоты является сварочная дуга – устойчивый электрический разряд в ионизированной смеси газов и паров материалов. Этот способ характеризуется ручным выполнением двух основных рабочих движений – подачи электрода и перемещения дуги относительно детали.

Дугу возбуждают двумя способами: прикосновением торца электрода к детали с последующим его отводом на расстояние 3...4

мм или быстрым боковым движением электрода также с последующим отводом. В процессе наплавки одновременно с подачей электрода (если он плавящийся) ему сообщают поступательное движение вдоль оси шва (валика) и, кроме того, поперечно-колебательное движение в случае необходимости получения уширенного валика.

В зоне электродуговой наплавки и сварки происходят: плавление металла, перенос электродного или присадочного металла, образование сварочной ванны с зоной термического влияния, кристаллизация сварочной ванны и фазовые изменения в зоне термического влияния.

#### Газовая сварка и наплавка.

Сущность процесса заключается в том, что расплавление свариваемого и присадочного металла происходит пламенем, которое получается при сгорании горючего газа в смеси с кислородом. В качестве горючего газа обычно применяют ацетилен – соединение углерода с водородом. Получают ацетилен из карбида кальция путем воздействия на последний водой.

Сварку и наплавку осуществляют сварочными горелками, которые предназначены для смешивания горючего газа с кислородом и получения сварочного пламени.

### **Особенности сварки и наплавки деталей, изготовленных из чугуна и алюминия**

Чугун представляет собой сплав железа с углеродом (содержание углерода более 2 %) и относится к группе плохо свариваемых металлов.

Свариваемость чугуна неудовлетворительна, что обусловлено его повышенной склонностью к образованию трещин из-за низкой прочности и пластичности металла. Трещины при сварке могут возникать в металле шва и зоне термического влияния при повышенных скоростях охлаждения в результате образования хрупкого белого чугуна и структур закалки.

На образование таких структур и трещин влияют термический цикл сварки (технология сварки), химический состав и структура свариваемого чугуна.

Чугун можно сваривать дуговой сваркой металлическим или угольным электродами, газовой сваркой, термитной сваркой и заливкой жидким чугуном.

По состоянию свариваемой детали различают три способа сварки чугуна: холодную, полугорячую и горячую. Холодную сварку выполняют без подогрева свариваемых деталей, полугорячую – при полном или местном подогреве, горячую – при полном нагреве.

Особенности сварки и наплавки деталей, изготовленных из алюминия [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Технически чистый алюминий в технике имеет сравнительно ограниченное применение вследствие низкой прочности и высокой пластичности. Большой частью в технике применяют сплавы алюминия – дюралюмины и силумины.

Основные затруднения при сварке алюминия и его сплавов следующие:

- на поверхности расплавленного металла постоянно образуется тугоплавкая пленка оксида алюминия, препятствующая сплавлению между собой частиц металла;
- высокая температура плавления оксида алюминия и низкая температура плавления алюминия крайне затрудняют управление процессом сварки.

Для деталей из алюминия и его сплавов рекомендуют следующие способы сварки:

- неплавящимся вольфрамовым электродом в среде аргона (аргонодуговая сварка);
- электродами ОЗА-2 (сплава алюминия) и ОЗА-1 (технического алюминия) на постоянном токе обратной полярности, короткой дугой (электродуговая сварка);

- ацетилено-кислородным нейтральным пламенем (газовая сварка) с использованием флюса АФ-4А.

## **Механизированные способы сварки и наплавки.**

### **Наплавка под флюсом. Наплавка в среде защитных газов**

Наплавка под флюсом [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Сущность процесса заключается в том, что в зону горения электрической дуги автоматически подается сухой гранулированный флюс с размерами зерен 0,5...3,5 мм и электродная сплошная или порошковая проволока (лента).

Химический состав электродной проволоки и флюса, а также режимы наплавки определяют механические свойства получаемого покрытия. Флюс при наплавке выполняет следующие функции: устойчивое горение дуги; защиту расплавленного металла от воздействия кислорода и азота воздуха; очистку расплавленного металла от включений и его раскисление; легирование необходимыми элементами металла шва; образование теплоизоляционного слоя, замедляющего процесс затвердевания металла; формирование поверхности шва.

В зоне наплавки сварочная дуга с каплями металла оказывается в объеме газов и паров, ограниченном жидкой оболочкой расплавленного флюса. Последний вследствие меньшей плотности всплывает на поверхность расплавленного металла шва, покрывает его плотным слоем и тем самым изолирует жидкий металл от кислорода и азота воздуха и способствует сохранению теплоты дуги.

По мере удаления сварочной дуги после затвердевания металла образуется наплавленный валик, покрытый шлаковой коркой и не расплавившимся флюсом. Металл сварочного шва, полученного под флюсом, состоит из расплавленного присадочного и переплавленного основного металла.

Наплавка в среде защитных газов [1].

Этот способ целесообразно применять в тех случаях, когда невозможна или затруднена наплавка под флюсом, например при наплавке внутренних поверхностей глубоких отверстий; при наплавке деталей сложной формы; при многослойной наплавке сплавов с высоким содержанием примесей, ухудшающих отделимость шлаковой корки; при наплавке мелких деталей.

Сущность способа наплавки заключается в том, что электродная проволока из кассеты непрерывно подается в зону сварки. Ток к электродной проволоке подводится через мундштук и наконечник, расположенные внутри газозлектрической горелки. При наплавке металл электрода и детали перемешивается. В зону горения дуги под давлением по трубке подается защитный газ, который, вытесняя воздух, защищает расплавленный металл от вредного действия кислорода и азота воздуха.

В качестве защитных газов применяют инертные (аргон, гелий и их смеси), активные (углекислый газ, азот, водород, водяной пар и их смеси) и смеси инертных и активных газов [2].

Наилучшую защиту металла при наплавке обеспечивают инертные газы, однако их применение ограничивается высокой стоимостью. Для защиты сварочной ванны при наплавке в инертных газах в основном применяют аргон и реже гелий.

Наибольшее применение в ремонтном производстве получила наплавка в среде углекислого газа вследствие его доступности и низкой стоимости.

### **Механизированные способы сварки и наплавки**

Вибродуговая наплавка [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. Сущность способа вибродуговой наплавки деталей состоит в том, что электродная проволока подается из кассеты к наплавляемой поверхности специальным механизмом, который одновременно с подачей проволоки вниз, к детали, придает ей колебательные движения с определенной частотой и амплитудой.

К детали и электродной проволоке подводится ток 80...300 А при напряжении 12...20 В. В место соприкосновения проволоки с деталью подаются охлаждающая жидкость, защитный газ или флюс. Процесс может вестись и без защиты дуги.

Цикл наплавки включает в себя короткое замыкание (в момент касания электродом детали), горение дуги (во время отрыва электрода от детали) и холостой ход (от момента, когда дуга погасла, до следующего короткого замыкания).

При периодическом замыкании электродной проволоки и детали происходит перенос металла с электрода на деталь. Вибрация электрода во время наплавки обеспечивает стабильность процесса за счет частых возбуждений дуговых разрядов и способствует подаче электродной проволоки небольшими порциями, что обеспечивает лучшее формирование наплавленных валиков.

Качество соединения наплавленного металла с основным зависит от полярности тока, шага наплавки (подача суппорта станка на один оборот детали), угла подвода электрода к детали, качества очистки и подготовки поверхности, подлежащей наплавлению, толщины слоя наплавки и др.

#### Электроконтактная приварка металлического слоя [1].

Сущность процесса заключается в точечной приварке к наружной поверхности детали металлического порошка, проволоки или ленты в результате воздействия мощных импульсов тока с приложением давления.

Металл детали и слоя расплавляется в результате прохождения тока не по всей толщине покрытия, а только в точках контакта материала. Способ реализуют на установках путем совместного деформирования наносимого металла и поверхностного слоя детали, нагретых в очагах пластического деформирования короткими импульсами тока.

Деформирующее усилие составляет 1000...1600 Н. Слой приваривают ко всей поверхности детали перекрывающимися точками, которые располагают по винтовой линии. При электроконтакт-

ной приварке материал детали прогревается на малую глубину, что обеспечивает неизменность его химического состава и исключает применение флюсов и защитных газов [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Среди способов приварки широкое распространение получила электроконтактная приварка ленты. Ленту приваривают в сварной точке, полученной от действия импульса тока, в которой расплавляются металлы ленты и детали. Металл ленты расплавляется не по всей ее толщине, а лишь в тонком поверхностном слое, в месте контакта ее с деталью. Полностью лента не расплавляется. Сплошная приварка слоя происходит в результате воздействия сварочных импульсов, образующих сварочные точки, которые располагаются по винтовой линии, частично перекрывая друг друга, как вдоль рядов, так и между ними. Это достигается вращением детали со скоростью, пропорциональной частоте импульса, и продольным перемещением сварочных электродов. Чтобы исключить нагрев детали и закалить приваренный слой, в зону сварки подают охлаждающую жидкость.

Твердость, износостойкость и прочность сцепления ленты с деталью зависят от марки стали ленты. Высокую твердость обеспечивают ленты из хромистых и марганцевых сталей.

### **Восстановление деталей газотермическим напылением**

Металлизация – процесс в котором металл, расплавленный каким-либо источником тепла, распыляется сжатым воздухом или другим, преимущественно инертным газом на мельчайшие частицы и наносится на поверхность детали. При этом способе деталь покрывают слоем напыленного металла толщиной от 20 мкм до 10 мм [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Физическая сущность металлизации состоит в следующем: частицы расплавленного металла, увлекаются сжатым воздухом, с большой скоростью (150...300 м/с). Пролетая расстояние от места плавления до детали, успевают остыть и из жидкого состояния переходят в твердое. При ударе о специально подготовленную по-

верхность детали частицы расплющиваются, заклиниваются и заполняют ее микро- и макронеровности. Частица, имевшая сначала шарообразную форму, при ударе о поверхность приобретает форму тонкого диска с разорванными краями. Разорванные края частиц переплетаются и тем самым соединяются между собой. С увеличением скорости частиц, а, следовательно, с возрастанием силы удара их сцепление с поверхностью и между собой улучшается. Несмотря на то, что температура частиц достаточно высока, средняя температура потока, состоящего из небольшого объема частиц металла и большого объема воздуха, относительно низка. В процессе полета частицы подвергаются окислению. Однако наибольшая степень окисления происходит в период, непосредственно следующий за ударом, так как при неподвижном состоянии частица интенсивно омывается струей воздуха.

Электродуговая металлизация. При расплавлении металла с помощью электрической дуги используются два или три электрода в виде проволок из напыляемого металла. Проволоки, находящиеся под напряжением, при помощи механизма непрерывно подаются по направляющим наконечникам. В точке их сближения возникает электрическая дуга, расплавляющая металл. В зону дуги подается сжатый воздух (инертный газ) под давлением. Под действием сжатого воздуха расплавленный металл распыляется на частицы и со скоростью до 300 м/с наносится на поверхность детали.

Газовая металлизация. Газопламенный метод отличается от электродугового способом плавления напыляемого материала. Газовое пламя получают посредством сгорания горючих газов в кислороде или воздухе. После смесительной камеры горючая смесь подается по периферии сопла. На выходе из него смесь поджигается и образует факел газового пламени. Центральная часть предназначена для подачи в сформированную газопламенную струю распыляемого материала в виде порошка или проволоки.

Порошковая струя окружена кольцом пламени. При перемешивании струй пламени и газопорошковой взвеси происходит теп-

лообмен. Частицы нагреваются до температуры плавления и переносятся на подложку.

При напылении проволокой концентрично газовому пламени располагается воздушный поток, окружающий пламя со всех сторон и изолирующей его от окружающей среды. Конец проволоки плавится в газовом пламени и расплавленный металл увлекается потоком сгоревших газов. Попадая в воздушную струю, жидкий металл дробится на мелкие брызги и приобретает значительную скорость. При ударе о металлизированную поверхность металлические частицы налипают на нее и образуют покрытие.

Напыляемые частицы взаимодействуют с газовой фазой сложного состава, состоящей из горючих газов, продуктов их сгорания и диссоциации кислорода и азота. Окислительно-восстановительный потенциал на начальном участке струи легко регулируется изменением соотношения между горючим газом и кислородом. Условно можно выделить три режима образования пламени: нейтральное, окислительное и восстановительное.

Плазменная металлизация. Плазменная металлизация основана на способности газов переходить при определенных условиях в состояние плазмы. Плазма представляет собой сильно ионизированный и раскаленный газ. Плазма характеризуется повышенной электропроводностью и легко поддается непрерывно протекающим процессам ионизации, который и создает высокую проводимость.

Для образования плазмы чаще всего применяется аргон, дающий наиболее высокую температуру плазмы при наименьшем напряжении дуги по сравнению с азотом и водородом.

## **Восстановление деталей нанесением гальванических покрытий**

**Железные.** Наиболее широкое применение железные покрытия получили для восстановления размеров изношенных деталей различного технологического оборудования. Такие покрытия характеризуются сравнительно высокой твердостью и дешевизной. Химический состав гальванического покрытия железа зависит от

состава исходных материалов, применяемых при электролизе. В обычных условиях электролиза с применением растворимых анодов железо осаждается с большим количеством примесей и по химическому составу напоминает малоуглеродистую сталь. Основные физико-механические и связанные с ними эксплуатационные свойства железных покрытий (структура, твердость, пластичность, внешний вид, износостойкость и др.) изменяются в широких пределах в зависимости от условий электролиза. Износостойкость деталей, восстановленных твердым (4000 ... 6000 МПа) электролитическим железом, не уступает износостойкости новых деталей. Во влажной атмосфере электролитическое железо подвергается коррозии, но меньше, чем сталь.

Таким образом, твердое электролитическое железо по химическому составу напоминает малоуглеродистую, а по некоторым свойствам (твердость, прочность, износостойкость, коррозионная стойкость) – среднеуглеродистую сталь. Поэтому процесс еще называют осталиванием.

Железнение обладает хорошими технико-экономическими показателями: исходные материалы и аноды являются дешевыми и недефицитными; высокий выход металла по току (85...95%); высокая производительность – скорость осаждения железа составляет 0,2...0,5 мм/ч; толщина твердого покрытия может достигать 2 мм; возможность в широких пределах регулировать свойства покрытий в зависимости от их назначения обуславливает универсальность процесса; достаточно высокая износостойкость твердых покрытий, приближающаяся к износостойкости закаленной стали.

Тем не менее, процесс железнения имеет существенные недостатки: сцепление металла детали с нанесенным металлом значительно хуже, чем при хромировании; низкая твердость нанесенного слоя, следовательно, детали машин, восстановленные таким способом, имеют низкую износостойкость.

Хромирование. Электрохимический хром имеет цвет от матово-молочного до серебристоблестящего. Покрытия хрома отлича-

ются мелкозернистостью. Микротвердость хромовых покрытий в зависимости от условий электролиза колеблется от 4000 МПа до 12 000 МПа. Покрытия обладают низким коэффициентом трения и высокой сцепляемостью. Хром химически стоек против воздействия многих кислот и щелочей: он нерастворим в растворах азотной, серной и органических кислотах, в щелочах и в растворах многих солей и органических веществ. В атмосферных условиях на поверхности хрома образуется прозрачная пассивная пленка, предохраняющая его от коррозии и длительное время сохраняющая его блеск. Осажденный на полированную поверхность хром имеет зеркальный блеск и серебристый с синеватым оттенком цвет. Хромовые покрытия жароустойчивы. Отражательная способность хромовых покрытий выше никелевых, но ниже серебряных.

Высокие твердость, жаростойкость, химическая стойкость и низкий коэффициент трения хрома обеспечивают хромированным деталям высокую износостойкость даже в тяжелых условиях эксплуатации, превышающую в 2...5 раз износостойкость закаленной стали.

К недостаткам хромовых покрытий относятся повышенные хрупкость, напряженность и пористость, снижающие на 30...40% их защитные свойства и предел выносливости хромированных деталей.

Высокие физико-химические и механические свойства хромовых покрытий обусловили широкое применение хромирования целей для увеличения износостойкости и срока службы пресс-форм, штампов и матриц при изготовлении изделий из резины, пластмасс, кожи и стекла; измерительных и режущих инструментов, фильер для волочения металлов, трущихся поверхностей деталей пищевых машин и различного оборудования.

## Цитируемая литература

1. Технология ремонта машин / Под ред. Е.А. Пучина. – М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 9785-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей. – М.: Академия, 2007. – 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.
3. Надежность и ремонт машин / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.Л. Ачкасов и др. / Под ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000.
4. Черноиванов В.И., Лялякин В.П. Организация и технология восстановления деталей машин. – М.: ГОСНИТИ, 2003.
5. Трунов В.А. Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования. – М.: МГУТУ, 2004.
6. Зайцев Н.В. Ремонт и монтаж оборудования предприятий пищевой промышленности. – М.: Из-во «Пищевая промышленность», 1972.
7. Скобелев С.Б., Дергач В.В., Чуранкин В.Г. Технология восстановления и ремонта машин. – Омск, Издательство Омгту, 2022.
8. Иванов В.П. Ремонт машин. Технология, оборудование, организация. – Новополоцк: УО «ПГУ», 2006.
9. Антипов А.П., Кретов И.Т., Остриков А.Н., Панфилов В.А., Ураков О.А. Машины и аппараты пищевых производств. – М.: Высшая школа. 2001.

**Соколов Игорь Владимирович,**  
кандидат технических наук, доцент  
ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»,  
г. Москва, РФ

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕМОНТА ОБОРУДОВАНИЯ. ЧАСТЬ 3**

### **Восстановление деталей сборочных единиц с помощью полимерных материалов**

Полимеры – химические соединения с высокой молекулярной массой, молекулы которых макромолекулы состоят из большого числа повторяющихся групп – мономерных звеньев.

В машиностроительном и ремонтном производствах используют в основном синтетические пластические массы и полимерные композиции. Их главной составной частью является полимер, соединяющий все остальные компоненты. В состав композиций также входят пластификаторы – вещества увеличивающие пластичность композиции, катализаторы – вещества ускоряющие процесс полимеризации, отвердители, красители и другие добавки.

К наиболее распространенным полимерным композициям относят эпоксидиановые или эпоксидные смолы, эластомеры, акриловые полимеры, анаэробные герметики, вулканизирующиеся герметики, высыхающие и невысыхающие герметики.

Область применения полимерных материалов: восстановление размеров изношенных деталей; заделка трещин и пробоин в корпусных деталях; склеивание деталей, приклеивание фрик, вклейка стекол; герметизация сварных и заклепочных швов; изготовление деталей различного назначения; фиксация резьбовых соединений; защита деталей от коррозии; герметизация фланцевых соединений. Ремонт трещин и пробоин [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

При дефектации блоков цилиндров двигателей одним из часто повторяющихся дефектов является трещины водяных рубашек. В

связи с этим для уменьшения себестоимости ремонтных работ помимо заварки широко применяют полимерные композиции на основе эпоксидной смолы.

Технологический процесс ремонта состоит из следующих операций: разделка трещины под углом  $70^\circ$ , глубиной до 3 мм и сверление по краям трещины отверстий диаметром 3 мм; зачистка до металлического блеска поверхности вокруг трещины на расстоянии 40 мм от ее краев; двойное обезжиривание обработанной поверхности ацетоном с интервалом в 10...15 мин; нанесение эпоксидной композиции на горизонтально расположенную подготовленную трещину с помощью шпателя и валика; термообработка нанесенного покрытия.

Трещины от 20 мм до 150 мм заделывают с применением двухслойного покрытия армированного пропитанной тем же составом стеклотканью. Первый слой ткани должен перекрывать трещину со всех сторон на 20...25 мм, а второй тканевый слой должен перекрывать первый на 15 мм.

При ремонте трещин длиной более 150 мм на трещину после нанесения эпоксидного состава устанавливают металлическую накладку и фиксируют ее болтами. Накладку изготавливают из металла толщиной 0,8...2 мм и перед закреплением, как и площадь вокруг трещины зачищают до металлического блеска и обезжиривают.

При ремонте сквозных пробоин применяют либо наложение металлических накладок толщиной до 1,5 мм с перекрытием пробоины на величину до 20 мм, либо заполнение пробоины многослойным покрытием, состоящим из слоев эпоксидной композиции и стеклоткани, наружные слои которой должны перекрывать пробоину на 15...20 мм.

Создание новых и более ценных по своим свойствам синтетических полимеров, безусловно, ведет к модернизации как машиностроительного, так и ремонтного производства. В последнее время для восстановления неподвижных соединений стали применяться

анаэробные герметики. Технология сходна с технологией восстановления эпоксидными смолами, однако в отличие от эпоксидных композиций анаэробные герметики готовы к применению и не требуют предварительного приготовления, а также показывают более высокие результаты в ходе эксплуатационных испытаний по многим параметрам [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

### **Восстановление деталей химико-термической обработкой**

В ремонтной практике широко применяют такие виды химико-термической обработки, как цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация.

Цементация стали – процесс насыщения поверхностного слоя углеродом при нагревании без доступа воздуха до температуры 900...950 °С в среде углерода или газов, содержащих углерод. Цементацию проводят для получения высокой твердости поверхностного слоя при условии сохранения мягкой и вязкой сердцевины, а также для повышения износостойкости и предела выносливости стальных деталей, что обеспечивается термической обработкой после цементации (закалкой и низким отпускком).

Обычно цементации подвергают низкоуглеродистые стали с содержанием углерода до 0,25 %, в результате чего твердость внутренних слоев детали после закалки не изменяется, а твердость поверхностного слоя повышается. Толщина цементированного слоя для деталей 0,5...2 мм, для измерительного инструмента – 0,3...1 мм. Различают цементацию твердым карбюризатором и газовую.

Более широко применяют цементацию в газовых средах как высокопроизводительный способ. В качестве карбюризатора используют, например, природные газы метан, пропан или бутан, которые при нагревании диссоциируют с выделением атомарного углерода [1].

При цементации твердым карбюризатором детали, насыщаемые углеродом, после предварительной очистки от ржавчины и

жиров укладывают в металлические ящики и засыпают карбюризатором, состоящим в основном из древесного угля с добавлением углеродистого бария, соды, карбоната кальция и крахмала в количестве, составляющем 10...40 % массы угля. Крышку ящика для его герметизации обмазывают огнеупорной глиной. Продолжительность цементации в печи в зависимости от размеров ящика и числа загруженных деталей составляет 10...20 ч. После цементации детали в ящиках охлаждают вместе с печью или на воздухе, а затем подвергают закалке и низкому отпуску. Цементации подвергают зубчатые колеса, шейки валов, плунжеры насосов, червяки, звездочки и другие детали.

Азотирование стали – процесс насыщения поверхностного слоя стали азотом при нагревании ее в среде аммиака. Азотирование проводят для повышения твердости поверхностного слоя деталей, износо- и теплостойкости, а также коррозионной стойкости [2].

Азотированию подвергают детали, прошедшие термическую обработку (закалку с высоким отпуском) и обработку резанием. На незаазируемые участки наносят электролитическое покрытие оловом. Внутренние резьбы и отверстия защищают обмазками.

Детали укладывают равномерно в герметически закрытый муфель, который помещают в электропечь. В муфель из баллонов подается аммиак, который при нагревании разлагается, образуя атомарный азот [2].

Цианирование (нитроцементация) стали – процесс одновременного насыщения поверхности стальной детали азотом и углеродом. Цианированию подвергают детали из сталей, содержащих 0,2...0,4 % углерода, в твердых, жидких и газообразных средах. Твердое цианирование применяют крайне редко как менее эффективное по сравнению с жидким и газовым. Наиболее часто используют цианирование в жидкой среде.

Детали, прошедшие механическую обработку, погружают в специальную ванну с расплавом солей. В зависимости от необхо-

димой толщины получаемого слоя детали нагревают до температуры 820...960 °С. Образующиеся при нагревании атомарный азот и углерод диффундируют в сталь, поверхность детали насыщается азотом (до 1...2 %) и углеродом (до 0,7 %). При температуре расплава 820...860 °С получают слой толщиной до 0,3 мм, при температуре расплава 930...960 °С – до 2 мм; продолжительность процесса 10...40 мин. После цианирования проводят закалку и низкий отпуск. Этот процесс называют высокотемпературным цианированием. Цианирование при температуре 550...600 °С по существу является азотированием в жидких средах, поскольку науглероживания, т.е. насыщения углеродом, не происходит. Этот процесс проводят в неразбавленных другими веществами расплавах цианистых солей. Высокотемпературное цианирование применяют для средне- и низкоуглеродистых сталей, низкотемпературное цианирование – для быстрорежущего инструмента. Глубина цианированного слоя зависит от времени выдержки [1].

Газовое цианирование (нитроцементацию) проводят в смеси науглероживающих и азотирующих газов. Детали нагревают до температуры 850...870 °С, длительность нитроцементации – 2...10 ч. После нитроцементации детали подвергают закалке и низкому отпуску.

Диффузионная металлизация – процесс насыщения поверхностей стальных деталей различными металлами. Наиболее часто применяют металлизацию алюминием (алитирование), хромом (хромирование), кремнием (силицирование) и бором (борирование). Одновременное насыщение поверхностей хромом и алюминием или хромом и вольфрамом называют хромо-алитированием, хромо-вольфрамиранием.

Процесс диффузии при металлизации происходит значительно медленнее, чем при других видах химико-термической обработки, поэтому получение даже очень тонких слоев протекает при высоких температурах и длительных выдержках.

## Безразборные методы восстановления агрегатов

Детали подвижных соединений технологических машин часто работают в условиях переменных нагрузок. Для снижения трения и износа сопрягаемых поверхностей в основном применяли разнообразные специальные присадки к маслам, стабилизирующие вязкость и термическую стойкость смазочных материалов.

В последнее время все больше применяют специальные составы, предназначенные для непосредственного изменения показателей поверхностей деталей в узлах трения машин, и прежде всего для уменьшения коэффициента трения и износа. Известны несколько способов повышения долговечности сопряжений:

- модификаторы трения (тифлон, дисульфид молибдена и др.), формирующие на поверхности трущихся деталей защитные пленки, обладающие легким сдвигом в плоскости скольжения, что снижает трение, но практически не защищает от изнашивания трущиеся пары;
- кондиционеры металла, которые воздействуют непосредственно на металл трущихся поверхностей, создавая защитный слой, снижающий трение и износ, защищающий от задиров. Кондиционеры металла типа ER (США) или ФЕНОМ (Россия) не восстанавливают изношенные поверхности пар трения, а формируют на поверхностях самовосстанавливающуюся пленку из чистого железа толщиной 250 мкм.

Однако наибольший интерес представляют ремонтно-восстановительные составы (РВС), компенсирующие увеличение зазоров в результате изнашивания. Известны композиции типа: медь-олово-серебро, медь-свинец-серебро и один из перспективных – металлокерамический защитный слой по РВС-технологии. Препараты этого класса позволяют восстанавливать размеры изношенных деталей без разборки агрегата в режиме штатной эксплуатации.

Ремонтно-восстановительный состав представляет собой добавляемую в смазочный материал смесь минералов и специальных

добавок-катализаторов, которые в смазочном материале не растворяются, в химические реакции с ним не вступают и из-за малой концентрации не меняют его вязкость.

Ремонтно-восстановительный состав, попадая со смазочным материалом в зоны контакта, наращивает на поверхностях, подверженных износу, металлокерамический защитный слой. При наращивании защитного слоя на поверхности детали сглаживается микрорельеф, уменьшаются зазоры в подвижных соединениях.

Толщина металлокерамического защитного слоя зависит от энергии, выделяемой при трении: после выравнивания микрорельефа поверхностей оптимизируются зазоры, уменьшается коэффициент трения, соответственно уменьшается тепловыделение и реакция образования защитного слоя останавливается.

Основное преимущество обработки по РВС-технологии в сравнении с традиционными способами ремонта восстановление механизма или узла в режиме штатной эксплуатации без выключения его из работы.

Основные показатели металлокерамического защитного слоя следующие:

- температура разрушения 1600 °С;
- коэффициент трения до 0,003;
- твердость до 65 HRC;
- диэлектрик (резкое уменьшение электроэрозионного износа);
- химически нейтрален.

Сфера применения РВС-технологии обширна. С ее помощью можно восстанавливать почти все виды промышленного оборудования различных пищевых направлений: редукторы и открытые зубчатые передачи; подшипники качения и скольжения; элементы гидросистем (гидронасосы, гидромоторы, гидроцилиндры); цепные передачи; компрессоры. При современной РВС-технологии увеличивается межремонтный период эксплуатации оборудования; увеличивается срок работы смазочных материалов; сокращаются затраты на приобретение дорогостоящих запасных частей; имеется

возможность замены дорогостоящих цветных металлов на чугун для некоторых пар трения. Особенно выгоден такой способ восстановления на оборудовании, демонтаж которого требует больших затрат времени и трудовых ресурсов; на уникальном оборудовании, где стоимость запасных частей очень высока; на оборудовании, работающем в особо тяжелых условиях, где быстро изнашиваются детали и необходима их частая замена.

Существуют ограничения на использование РВС-технологии:

- РВС «работает» только в тех парах трения металл-металл, где хотя бы одна из деталей в сопряжении изготовлена из черного металла;  
РВС-технология не способна восстановить механизмы, имеющие аварийный износ или механические повреждения.

### **Проектирование технологических процессов восстановления изношенных деталей**

Проведение ремонта машин или их сборочных единиц предполагает периодическую замену отдельных деталей за счет новых запасных частей или путем восстановления деталей, бывших в эксплуатации.

Практика показывает, что при изготовлении новых деталей к технологическим машинам и аппаратам, расходы на материал составляют в среднем 70...75 % их полной себестоимости. При восстановлении деталей большинством известных способов расходы на ремонтные материалы не превышают 6...8 % себестоимости восстановления. Общие затраты на восстановление деталей нередко составляют не более 30...50 % цены новой детали при ресурсе восстановленной детали, близком к ресурсу новой детали.

Исследования выбракованных машин показывают, что число деталей, пригодных для эксплуатации без их ремонта, составляет в этих машинах около 45 %, подлежащих восстановлению – до 50 % и лишь 5...9 % изношенных деталей не подлежит восстановлению [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Таким образом, восстановление изношенных деталей может обеспечить значительный экономический эффект в процессе использования машин.

Изношенные поверхности деталей могут быть восстановлены, как правило, несколькими способами. Для обеспечения наилучших экономических показателей в каждом конкретном случае в зависимости от конструктивных особенностей детали, масштабов производства необходимо выбрать из числа возможных наиболее рациональный способ, который обеспечивал бы наилучшие технико-экономические показатели.

Проектирование технологического процесса восстановления детали связано с решением следующих задач: определение коэффициентов повторяемости дефектов детали; выбор оптимального способа восстановления каждой изношенной поверхности детали; выбор оптимального сочетания способов восстановления детали в целом, т.е. по всему сочетанию дефектов; разработка технологических маршрутов восстановления детали применительно к специализированному производству; определение экономической целесообразности восстановления детали с тем или иным сочетанием дефектов, исходя из запланированного уровня рентабельности производства и коэффициента долговечности восстановленной детали.

В зависимости от масштаба производства (единичное, мелкосерийное, серийное, массовое) восстановление деталей может быть организовано по подефектной или маршрутной технологиям.

Подефектная технология характеризуется тем, что изношенные детали формируют в небольшие партии для устранения каждого отдельного дефекта. После устранения дефекта эта партия распадается. Такая форма организации имеет ряд существенных недостатков, и ее применяют только на предприятиях с небольшими объемами восстановления.

Маршрутная технология характеризуется тем, что партия деталей, скомплектованная для определенного технологического

маршрута, не распадается в процессе ее восстановления, а сохраняется от начала и до конца маршрута.

В общем случае число технологических маршрутов восстановления может изменяться от одного, когда все изношенные детали с любым сочетанием дефектов объединяют в единый маршрут, до числа сочетаний дефектов, когда детали с каждым отдельным сочетанием дефектов формируют в отдельный маршрут.

Изменение числа технологических маршрутов восстановления в значительной мере влияет на эффективность производства.

Увеличение числа маршрутов требует увеличения площадей для хранения деталей, ожидающих ремонта, так как одновременно будет формироваться столько партий деталей, сколько принято технологических маршрутов, а также увеличения затрат, связанных с усложнением организации и управления производством.

Уменьшение числа маршрутов, наоборот, сокращает время на комплектование производственной партии деталей, а, следовательно, снижает потребности в производственных площадях, но в этом случае в каждый технологический маршрут объединяют детали с различными сочетаниями дефектов, а это значит, что в маршрут включаются детали как бы с «несуществующими» дефектами.

### **Технологическая документация на восстановление детали**

Технологическая документация на восстановление детали включает:

- Ремонтный чертеж детали (РЧ);
- маршрутную карту восстановления детали (МК); □ операционные карты восстановления детали (ОК);
- карты эскизов (КЭ) к операционным картам.

Ремонтные чертежи выполняют в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД с учетом правил, предусмотренных ГОСТ 2.604 «Чертежи ремонтные».

Исходные данные для разработки ремонтного чертежа:

- рабочий чертеж детали;

- технические требования на новую деталь;
- технические требования на дефектацию детали;
- технические требования на восстановленную деталь.

Основные требования при выполнении ремонтных чертежей следующие:

- места, подлежащие восстановлению, выделяют сплошной основной линией толщиной (2...3) *s*, остальную часть изображения – сплошной линией толщиной *s*. Обозначение ремонтного чертежа получают, добавляя к обозначению детали букву Р (ремонтный);
- на чертежах деталей, восстанавливаемых сваркой, наплавкой, нанесением металлопокрытий, резьбовыми вставками и т.п., рекомендуют выполнять эскиз подготовки соответствующего участка детали к восстановлению;
- при применении наплавки, пайки и т.п. на ремонтном чертеже указывают наименование, марку материала, используемого при восстановлении, а также номер стандарта на этот материал.

Ремонтный чертеж включает [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]:

1. Чертеж детали с указанием дефектов и размерно-точностных параметров восстанавливаемых поверхностей.
2. Наименования дефектов и коэффициенты их повторяемости.
3. Технические требования на восстановление детали.
4. Схемы базирования детали при восстановлении и механической обработке.
5. Основной и дополнительный способы устранения дефектов.
6. Технологический маршрут восстановления.

В маршрутной карте указывают:

1. Названия всех операций по очередности их выполнения (очистная, дефектовочная, наплавочная и т.д.); операции нумеруют цифрами, кратными 5 (005, 010, 015 и т.д.);
2. Оборудование для выполнения каждой операции.
3. Наименование и характеристику материала, используемого для выполнения каждой операции.
4. Штучное время на выполнение каждой операции.

При установлении последовательности выполнения операций необходимо исходить из следующих положений:

- тепловые операции (кузнечные, сварочные, наплавочные и т. д.) выполняют в первую очередь, так как при этом вследствие остаточных внутренних напряжений возникает деформация деталей;
- операции, при выполнении которых снимают металл большой толщины, также выполняют в числе первых, так как при этом выявляются возможные внутренние дефекты;
- если при восстановлении детали применяют термическую обработку, то операции выполняют в такой последовательности: черновая механическая, термическая, чистовая механическая;
- совмещать черновые и чистовые операции не рекомендуется, так как они выполняются с различной точностью;
- в последнюю очередь выполняют чистовые операции.

Если у детали изношены установочные базы, то их восстанавливают в первую очередь.

Операционные карты предназначены для описания технологических операций с указанием переходов, режимов обработки, данных о средствах технологического оснащения, норм штучного времени выполнения операции и переходов.

В операционных картах после наименования операции (перехода) указывают технические требования, относящиеся к выполняемой операции (переходу). Номера переходов в операционных картах обозначают арабскими цифрами в технологической последовательности.

Записывают переходы кратко с указанием метода обработки, выраженной глаголом в повелительном наклонении или в форме прилагательного по названию оборудования и поверхности [1].

Карты эскизов выполняют для каждой операции. В них отражают следующую информацию: эскиз детали, схему базирования при выполнении данной операции, размеры поверхности или другие характеристики, получаемые при выполнении данной операции.

## Цитируемая литература

1. Технология ремонта машин / Под ред. Е.А. Пучина. – М.: Колос, 2007. – 488 с. ISBN 9785-9532-0456-9.
2. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей. – М.: Академия, 2007.– 288 с. ISBN 978-5-7695-3191-0.
3. Надежность и ремонт машин / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.Л. Ачкасов и др. / Под ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000.
4. Черноиванов В.И., Лялякин В.П. Организация и технология восстановления деталей машин. – М.: ГОСНИТИ, 2003.
5. Трунов В.А. Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования. – М.: МГУТУ, 2004.
6. Зайцев Н.В. Ремонт и монтаж оборудования предприятий пищевой промышленности. – М.: Из-во «Пищевая промышленность», 1972.
7. Скобелев С.Б., Дергач В.В., Чуранкин В.Г. Технология восстановления и ремонта машин. – Омск, Издательство Омгту, 2022.
8. Иванов В.П. Ремонт машин. Технология, оборудование, организация. – Новополоцк: УО «ПГУ», 2006.
9. Антипов А.П., Кретов И.Т., Остриков А.Н., Панфилов В.А., Ураков О.А. Машины и аппараты пищевых производств. – М.: Высшая школа. 2001.

## Глава 3.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ В ПОЛИТИКЕ

---

**Зайцев Александр Ярославович,**  
к.полит.н., ассистент ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова»,  
старший преподаватель ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта»,  
Москва, РФ

## ТЕХНОЛОГИЯ «DEERFAKE» КАК ИНСТРУМЕНТ ПОЛИТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В XXI ВЕКЕ

В современном мире одной из ключевых тенденций социально-экономического и политического развития является стремительная цифровизация, которая не только открывает новые возможности, но и порождает серьезные вызовы. Одним из новых инструментов политического воздействия является технология «Deerfake» – разработанная методика синтеза изображения или голоса, основанная на искусственном интеллекте [1].

Изначально созданная как прикладное применение алгоритмов машинного обучения, данная технология прошла путь от средства развлечения до эффективного механизма манипуляции общественным мнением и изменения информационной повестки. Глобализация информационных потоков и возрастающая зависимость общества от цифровых источников информации создали благоприятные условия для использования синтетических медиа в публичной сфере различными политическими акторами [9].

В основе технологии «Deerfake» лежат нейронные сети, которые позволяют создавать фальсифицированные аудиовизуальные материалы, практически неотличимые от подлинных при первичном восприятии, а алгоритм генеративно-состязательных сетей

(GAN)<sup>1</sup> обеспечивает постоянное совершенствование качества производимых подделок, что значительно усложняет их обнаружение. В дополнение к этому широкое распространение, доступность и простота применения технологии «Deepfake» существенно затрудняют мониторинг и контроль за распространением подобного рода контента.

На сегодняшний день использование данной технологии в политической сфере позволяет создавать правдоподобные подтверждения не имевших места событий и образов. Потенциальная опасность таких манипуляций усугубляется устойчивым доверием общества к визуальной информации как к более достоверной. При этом массовое производство подобного контента многократно увеличивает потенциал воздействия на общественное сознание.

Современные технологии «Deepfake» развиваются в нескольких ключевых направлениях:

- совершенствование визуальных подделок, включая не только замену лиц, но и полную генерацию несуществующих личностей;
- активно развиваются технологии синтеза речи, позволяющие создавать голосовые компоненты с высокой степенью достоверности;
- появляются комплексные продукты, сочетающие визуальные и аудио компоненты для создания полностью искусственного медиаконтента [1].

Совершенствование алгоритмов ведет к тому, что для генерации качественного «Deepfake» требуется все меньше исходного

---

<sup>1</sup> Генеративно-состязательная сеть — это система из двух нейронных сетей, одна из которых (генератор) создаёт новые данные, а вторая (дискриминатор) проверяет, насколько они реалистичны. Генератор постоянно совершенствует свои методы создания контента, чтобы преодолеть защиту дискриминатора, который, в свою очередь, развивает способности к более точному выявлению синтетических материалов. В результате формируется система, способная генерировать высокоточные копии реальных объектов.

материала. Если раньше для создания контента был необходим большой объем данных, то сегодня это количество стремительно уменьшается, что ведет к качественному увеличению рисков и расширению спектра возможного использования технологии [3].

Сегодня технология перестает быть инструментом единичной фальсификации и становится универсальным механизмом создания альтернативной реальности, что позволяет встраиваться в современное информационное пространство и влиять на восприятие действительности [4]. Подобная универсальность создает возможности для формирования ложной повестки, целенаправленной манипуляции и продвижения необходимых установок в интересах отдельных политических акторов.

### **Применение технологии «Deepfake» в политике**

В современной политической практике можно выделить несколько ключевых направлений применения технологии «Deepfake», каждое из которых обладает значительным дестабилизирующим потенциалом.

В первую очередь технология активно применяется для целенаправленной дискредитации публичных лиц через создание компрометирующих материалов. Это представляет наибольшую опасность в периоды социально-политических кризисов, информационной «тишины» или проведения избирательных компаний, когда общество особенно восприимчиво к компрометирующим материалам. В такие моменты созданный при помощи технологии «Deepfake» медиаконтент может не только изменить текущие электоральные предпочтения, но и спровоцировать масштабные общественные потрясения, подорвать доверие к власти и политическим институтам, усугубить кризисную ситуацию и привести к радикализации общества [3].

Помимо этого, технология «Deepfake» применяется с целью формирования ложной информационной повестки. Массовое рас-

пространение такого медиаконтента значительно повышает уровень неопределенности в обществе и снижает доверие аудитории к традиционным источникам информации, что создаёт благоприятную почву для внедрения в общественное сознание нужных политическим акторам нарративов [8]. Это приводит к эффекту «информационной аномии» – состоянию дезориентации и утраты смысловых ориентиров в обществе [5]. В такой ситуации граждане утрачивают способность различать достоверные и сфальсифицированные материалы, что представляет системную угрозу, поскольку подрывает саму возможность формирования общественного консенсуса на основе объективных фактов.

Наиболее эффективным направлением оказывается комбинированное применение технологии «Deepfake» с другими инструментами информационного воздействия: согласованное применение подобного медиаконтента в сочетании с координированной активностью «ботов», «интернет-троллей» и «фейковых» аккаунтов в социальных медиа порождает эффект иллюзорной массовой поддержки либо отрицания политических инициатив.

Реализация подобных кампаний оказывает существенное воздействие на трансформацию политических процессов, приводя к искусственному конструированию общественных настроений и перераспределению акцентов в рамках публичной дискуссии.

### **Каналы распространения и усиления воздействия**

Эффективность технологии «Deepfake» в значительной степени зависит от каналов распространения создаваемого медиаконтента. Ключевую роль в этом процессе играют социальные сети благодаря вирусному эффекту распространения материалов. Алгоритмы рекомендаций опосредованно способствуют распространению, в том числе неподтвержденного контента с целью максимизации вовлеченности пользователей. Дополнительным фактором эффективности выступает возможность таргетированного распростране-

ния материалов, позволяющая осуществлять точечное воздействие на конкретные сегменты аудитории, что существенно повышает результативность манипулятивного влияния.

Важную роль в усилении воздействия играют традиционные средства массовой информации, нередко тиражируя неподтвержденные материалы в условиях высокой конкуренции на медиарынке. Это создает эффект вторичной легитимации, при котором созданный при помощи технологии «Deepfake» контент, первоначально распространявшийся через малоавторитетные источники, получает массовое распространение через ведущие и влиятельные медиаплощадки [7]. При этом скорость распространения значительно превышает скорость верификации информации. Даже после опровержения фейкового материала его первоначальное воздействие на общественное мнение является более существенным. Подобный «эффект первенства» формирует определенные когнитивные установки, устойчивые к последующей корректировке [8].

Особо следует отметить распространение медиаконтента, созданного при помощи технологии «Deepfake» через закрытые каналы коммуникации: мессенджеры и приватные чаты. Подобная информационная среда существенно затрудняет мониторинг распространения материалов и реализацию контрмер. Изолированный характер данных платформ создает условия, при которых фальсифицированный контент может распространяться без необходимой верификации.

### **Методы противодействия и перспективы развития**

Эффективное противодействие деструктивному воздействию технологии «Deepfake» требует комплексного подхода, сочетающего технологические, правовые и образовательные меры.

Технологические решения включают разработку систем идентификации производимого контента на базе передовых алгоритмов искусственного интеллекта. Ряд ведущих компаний внедряют си-

стемы цифровой маркировки и сертификации контента, обеспечивающие верификацию подлинности материалов. Однако данная сфера представляет собой динамичную конкурентную среду, где непрерывно совершенствуются как методы обнаружения, так и технологии их преодоления [6].

В законодательной сфере требуется установление четких правовых норм, регулирующих создание и распространение материалов, создаваемых при помощи технологии «Deepfake», с обязательным ограничением их использования в определенных сферах и для конкретных целей [2].

Особое значение приобретает развитие цифровой грамотности населения и формирование навыков критического анализа информации. Образовательные инициативы должны включать методики верификации данных и идентификации манипулятивных техник. Особое внимание следует уделять подготовке работников медиасферы, ориентированной на современные вызовы информационной среды.

Важным элементом является продуктивное сотрудничество между государственными институтами, технологическими компаниями и академическим сообществом.

## **Заключение**

Технология «Deepfake» представляет собой качественно новый инструмент политического воздействия, обладающий значительным дестабилизирующим потенциалом. Ее особенность заключается в способности не только создавать ложные материалы, но и подрывать саму возможность установления достоверности.

Прогрессирующее развитие технологии указывает на усугубление существующих рисков. Эволюция алгоритмов приведёт к появлению еще более реалистичного контента, а интеграция с технологиями виртуальной и дополненной реальности откроет новые векторы манипулятивного воздействия [6].

В этой связи современные политические системы становятся уязвимы перед серьезными вызовами, связанными с технологией «Deepfake»:

1. правовое регулирование в этой сфере демонстрирует значительное отставание (отсутствие адекватных законодательных норм во многих странах усугубляется трансграничным характером использования этих технологий);

2. отсутствуют выработанные механизмы противодействия подобного рода манипуляциям;

3. существует острая проблема регулирования цифровой среды: слишком жесткие ограничения могут тормозить инновации, в то время как их полное отсутствие увеличивает масштаб деструктивных действий.

Технология «Deepfake» приводит к необходимости переосмысления самой концепции достоверности информации в цифровую эпоху. Будущее политической коммуникации будет определяться способностью общества адаптироваться к этим вызовам, сохраняя основы рационального дискурса [5]. Способность противостоять угрозам фальсифицированного медиаконтента станет ключевым показателем устойчивости общества в условиях технологических изменений.

### **Цитируемая литература**

1. Андреев С.Ю., Четвергова М.В. Технология Deepfake: методы, алгоритмы и области применения // Современные информационные технологии. 2024. № 39. С. 22–26.

2. Бодров Н.Ф. Лебедева А.К. Понятие дипфейка в российском праве, классификация дипфейков и вопросы их правового регулирования // Юридические исследования. 2023. № 11. С. 26–41.

3. Мун Д.В., Попета В.В. Развитие и распространение технологий «Deepfake»: угрозы, риски и вызовы для глобального информационного общества // Информация и инновации. 2020. Т. 15. № 1. С. 23–35.

4. Мухина О.С., Олешко В.Ф. Потенциал нейросетей в генерации фо-

тореалистичного контента для медиа // Вестник Московского университета. Серия 10: Журналистика. 2020. № 4. 78–95.

5. Chesney R., Citron, D. Deep Fakes: A Looming Challenge for Privacy, Democracy, and National Security // California Law Review. 2019. № 107. P. 1753–1820.

6. Getman A.A., Ling Y. The Deepfake Technology: Threats or Opportunities for Customs // Administrative Consulting. 2023. № 4 (172). P. 30–36.

7. Marwick A., Lewis R. Media Manipulation and Disinformation Online. New York: Data & Society Research Institute, 2017. 104 p.

8. Vaccari C., Chadwick A. «Deepfake» and Disinformation: Exploring the Impact of Synthetic Political Video on Deception, Uncertainty, and Trust in News // Social Media and Society. 2020. № 6 (1), P. 1–13.

9. Westerlund M. The Emergence of «Deepfake» Technology: a Review // Technology Innovation Management Review. 2019. № 9 (11). P. 39–52.

## Глава 4.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ В СФЕРЕ ТАМОЖНИ

---

**Павлова Алла Викторовна,**  
к.э.н., доцент, Российский университет транспорта (МИИТ),  
Российская академия народного хозяйства и государственной  
службы при Президенте Российской Федерации,  
г. Москва, РФ

**Шаповалова Вера Николаевна**  
к. э. н., доцент, Российская таможенная академия,  
г. Люберцы, РФ

## ТАМОЖНЯ 2030: ЦИФРОВОЙ ЩИТ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ

В условиях современной геополитической ситуации особое значение приобретает обеспечение информационной безопасности при планировании мероприятий по развитию информационно-коммуникационных технологий таможенных органов. С начала СВО зафиксировано более тысячи попыток деструктивного воздействия на информационные системы таможенных органов, таких, как атаки на внешние интернет-ресурсы, направление по каналам ведомственной электронной почты вредоносных ссылок и вложений, попытки подмены адреса электронной почты отправителя.

Развитие информационно-вычислительной и телекоммуникационной инфраструктуры в период 2022-2024 гг. характеризуется реализацией и завершением поручения Президента Российской Федерации от 25.10.2018 г. № Пр-1974 ФТС России [2], по осуществлению проекта поэтапного создания в период 2019 – 2023 гг.

современного Главного центра обработки данных в г. Твери (ГЦОД ФТС России), который должен обеспечить стопроцентное резервирование всех информационных систем таможенных органов, гарантирующих безаварийную работу, а также достижение максимального уровня производительности в процессе обработки информации при совершении таможенных операций (табл. 1).

Таблица 1

Результаты создания ГЦОД ФТС России [5]

2022 г.	2023 г.	2024 г.
<p>ГЦОД ФТС России построено.</p> <p>В стадии завершения находятся работы по запуску IT-инфраструктуры ГЦОД ФТС России.</p> <p>Организованы высокоскоростные основные и резервные каналы передачи данных и доступа к сети Интернет, поставлены 3 комплекта транспортных станций транспортной технологичной подсистемы ЕАИС таможенных органов, закуплено программное обеспечение.</p>	<p>ГЦОД ФТС России введено в эксплуатацию и получен Аттестат соответствия требованиям по защите информации объекта информатизации – информационной системы «Центр обработки данных ЕАИС ТО ФТС России в г. Твери»</p>	<p>ГЦОД ФТС России стал основной площадкой централизованной обработки данных, поступающих из информационных систем таможенных органов.</p> <p>В ГЦОД ФТС России переведено 37 централизованных программных средств ЕАИС ТО.</p> <p>при взаимодействии различных программных средств, обеспечив высокую надежность и качество обработки информации.</p>

Особенно важным аспектом в развитии таможенных пунктов пропуска, начиная с 2021 г. является превращение их в «интеллектуальные» в соответствии со Стратегией – 2030, Ведомственной программой цифровой трансформации Федеральной таможенной службы на 2021-2023 гг. [4]. С этой целью началось проведение эксперимента по использованию искусственного интеллекта на инспекционно-досмотровых комплексах, что связывается с получением рядом положительных эффектов: увеличением охвата и повы-

шения результативности проведения таможенного контроля, снижением коррумпированности должностных лиц таможенных органов.

Интеллектуальные пункты пропуска еще полностью не внедрены в практику работы таможенных органов, но идет интенсивная подготовка: создано программное средство (ИИ), базы данных с определёнными алгоритмами (Big Data), предприняты попытки обучения искусственного интеллекта (табл. 2).

Таблица 2

Результаты формирования интеллектуальных пунктов пропуска [5]

Период	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Технология	Программа Сервиса - «Библиотека образцов»	АИС «АИСТ-М»	Интегрированная система пропуска через Государственную границу РФ
Место пилотной эксплуатации	Центральное хранилище ФТС России	Центральное хранилище ФТС России	Поставлены МИДК, ед.: Дагестанская таможня – 2, Хабаровская таможня – 1, Владивостокская таможня – 1; Краснодарская таможня – 2; Новороссийская таможня – 2
Результат	Распознавание: 1) товаров 6 групп ТН ВЭД ЕАЭС: - 23 позиции; - 21 подсубпозиции, 2) запрещенных и ограниченных	Сбор, хранение, обработка данных по результатам таможенного контроля товаров и транспортных средств с помощью ИДК	Диспетчеризация, аналитика, визуализация и контроль за перемещением товаров и транспортных средств через пункт пропуска. Информационный обмен между 79 ИДК таможенных органов и файловым хранилищем ЦИТТУ

С 2022 г. сервис обрабатывает все снимки ИДК, поступающие в центральное хранилище ФТС России. Результаты его работы используются таможенными органами при повторном анализе снимков в рамках СУР. Однако дальнейшее развитие замедляет ряд существующих проблем: отсутствие отечественного языка программирования, технического и программного обеспечения, сравнимых с передовыми аналогами. И конечно же встает вопрос о кадровом потенциале – специалистах и подразделениях, которое будет заниматься дальнейшим программным развитием, обучением искусственного интеллекта.

Происходит переориентация размещения пунктов пропуска с направления Европы к странам Ближнего Востока, Центральной и Юго-Восточной Азии, государств-членов ЕАЭС, СНГ в рамках развития международных транспортных коридоров «Север – Юг» и «Восток-Запад», включающие морские порты, железные и автомобильные дороги. Изменение размещения таможенных пунктов пропуска имеет вынужденный характер и негативные последствия в том числе для бизнеса, осуществляющего свою деятельность в этих регионах, например, как владельцы складов временного хранения и т.д. Не смотря ни на какие обстоятельства с 2021 г. поступательными движениями идет апробация использования искусственного интеллекта и Big Data в деятельности таможенных органов, что в дальнейшем даст возможность внедрить это в повсеместную практику. В 2024 г. продолжена доработка информационно-программных средств таможенных органов (табл. 3).

Таблица 3

Результаты доработка информационно-программных средств таможенных органов РФ [5]

Программный продукт	Результаты доработки
АИС «АИСТ-М»	1. Автоматическая регистрация: - заявлений о выпуске товаров до подачи ДТ;

	<p>- автовыпуска товаров, перемещаемых по лицензиям ФСТЭК России;</p> <p>- отчета владельца СВХ:</p> <p>2. Поиск и подбор ценовой информации при принятии решений о запросе дополнительных документов, расчете размера обеспечения уплаты таможенных платежей, корректировки сведений о таможенной стоимости товаров, а также усовершенствован ФЛК корректировки ДТ после выпуска товаров и т.д.</p>
ИСС «Малахит»	<p>В модуле «Рабочее место руководителя» – визуализация информационной панели «Показатели ВПЦТ», новые интерактивные панели «ДТ, выпущенные в течение 4 часов» (раздел «Анализ деятельности ЦЭД»), «Доля решений таможенных органов, отмененных в судебном и досудебном порядке, по отношению к общему объему декларационного массива» (раздел «Анализ деятельности ФТС России») и т.д.</p>
АПС «Личный кабинет участника ВЭД»	<p>Обмен с Банком России электронными документами по использованию средств на счетах «цифрового рубля».</p> <p>В мобильной версии - оформления ПТД на временно ввезенные ТСЛП</p>
КПС «Постконтроль»	<p>1. Функциональные возможности рабочего места должностного лица мобильной группы в части поиска сведений.</p> <p>2. Сопоставления сведений о товарах, подлежащих прослеживаемости.</p> <p>3. Актуализация категорий уровня риска участников ВЭД при выборе объекта таможенного контроля после выпуска товаров</p>
АИС «ЦРСВЭД»	<p>Информационное взаимодействие с АИС «АИСТ-М» при автоматической регистрации заявлений о выдаче товаров до выпуска ДТ и при временном периодическом декларировании, автоматизированы процессы принятия заявления о создании свободной таможенной зоны и выдачи соответствующего решения, расширен объем сведений в «Электронном досье участника ВЭД</p>

АПС «Лицевые счета»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функциональные возможности взаимодействия с участниками ВЭД и кредитными организациями.</li> <li>2. Использование машиночитаемых доверенностей при выдаче банковских гарантий.</li> <li>3. Обмен информацией посредством СМЭВ.</li> <li>4. Информационный обмен с ООО «Оператор-ЦРПТ».</li> </ol>
АИС «Правоохрана»	Взаимодействие с Ространснадзором в части информационного обмена сведениями о наличии (отсутствии) задолженности по административным штрафам
КПС «Уголовные дела»	Внутриведомственное взаимодействие с АПС «Лицевые счета» в части идентификации и списания денежных средств по судебным штрафам и возмещению ущерба по УД
БД «Экспертиза»	Обработки ДТ, подлежащие особому режиму хранения в ЦБД ЕАИС ТО (автоматизированная подсистема контроля за вывозом товаров с территории Российской Федерации АПС «СКВВ»)
ОТКУ	Создание отказоустойчивой информационно-телекоммуникационной инфраструктуры таможенных органов с учетом импортозамещения

Удовлетворенность участников ВЭД функционированием электронных сервисов ФТС России составляет высокий уровень, за последние три года 92-95%. Результаты организации межведомственного электронного взаимодействия ФТС России, свидетельствуют о их постоянстве на протяжении рассматриваемого периода. Применение технических средств радиационного контроля в рамках автоматизированной подсистемы «Пункт пропуска» свидетельствует о эффективном их использовании (табл. 4).

Таблица 4

Результаты применения электронных технологий и технических средств в таможенной сфере таможенными органами РФ и участниками ВЭД

Показатель	2022г.	2023г.	2024г.
Уровень удовлетворенности участников ВЭД функционированием электронных сервисов, предлагаемых ФТС России, %	92	95	95
Межведомственное электронное взаимодействие ФТС России: количество участников по обмену сведениями	58	58	58
Применение технических средств радиационного контроля ФТС России: количество выявленных объектов с повышенным уровнем ионизирующего излучения	>69	>76	>90
Применение ИДК в таможенных органах РФ: количество эксплуатируемых ИДК в таможенных органах, ед.	-	65	67

Пошаговая работа по развитию информационно-технического обеспечения таможенных органов позволяет достигать поставленных целей и повышать качество таможенного администрирования. Основные направления этого развития включают автоматизацию процессов, создание единой электронной системы обмена данными, а также разработку электронных баз данных и аналитических инструментов для принятия решений. Важно отметить, что в этом процессе необходимо учитывать мировые стандарты и тенденции, чтобы быть эффективными на международной арене.

Изменение и улучшение информационно-технического обеспечения экономической деятельности таможенных органов сталкивается с рядом значительных проблем, которые обусловлены множеством факторов. Прежде всего, человеческий фактор продолжает оставаться важным элементом функционирования системы. Подготовка кадров представляет собой серьезную задачу. Для снижения вероятности ошибок, связанных с человеческим фактором, необходимо организовать регулярные образовательные программы, направленные на повышение квалификации сотрудников

таможенных органов в области использования и обслуживания информационных технологий.

Необходимо вовлекать участников внешнеэкономической деятельности в процесс обучения и обсуждения возникающих проблем. Ошибки в работе информационных систем могут происходить как со стороны таможенных органов, так и со стороны участников ВЭД. Поэтому поддержание диалога между этими сторонами становится критически важным. Цифровые платформы играют важную роль в этом взаимодействии, предоставляя участникам ВЭД и представителям таможенных органов возможность совместно обсуждать возникающие проблемы и находить пути их решения.

Недостаточная интеграция современных информационных систем в процессы таможенного контроля имеет определенную значимость. Несмотря на внедрение различных электронных платформ, многие из них функционируют независимо друг от друга, что затрудняет обмен данными и ведет к дублированию информации. Это создает дополнительные сложности для таможенных органов, которые должны проверять данные из различных источников, а также повышает вероятность ошибок.

Вопрос кибер-безопасности также становится актуальным. С увеличением объемов данных, обрабатываемых таможенными органами, возрастает и риск утечек информации или кибератак. Защита данных становится важной задачей, требующей значительных ресурсов и внимания со стороны руководства таможенных органов. Необходимость в обеспечении безопасности информационных систем требует постоянного обновления программного обеспечения и внедрения новых технологий защиты, что может быть затруднительно в условиях ограниченного финансирования.

Еще одной проблемой является недостаточная квалификация сотрудников в области использования современных информационных технологий. Часто сотрудники не обладают необходимыми навыками для работы с новыми системами, что приводит к неэф-

фективному использованию имеющихся ресурсов. Для решения этой проблемы требуется регулярное обучение и повышение квалификации кадров, чтобы они могли эффективно использовать новейшие технологии в своей работе.

Важным аспектом является необходимость налаживания взаимодействия между различными государственными структурами и участниками внешнеэкономической деятельности. Эффективный обмен данными между таможенными органами, налоговыми службами и другими контролирующими органами может значительно упростить процессы контроля и повысить их эффективность.

Для успешного функционирования информационно-технического обеспечения экономической деятельности таможенных органов необходимо комплексное решение, включающее улучшение интеграции систем, повышение квалификации кадров, обеспечение кибербезопасности и адаптацию законодательства к современным требованиям. Эти меры помогут создать более эффективную и безопасную систему таможенного контроля в условиях быстро меняющейся цифровой среды.

Одной из ключевых проблем является отсутствие единого стандарта для форматов электронных документов, необходимых для подачи таможенной декларации. Участники внешнеэкономической деятельности часто сталкиваются с тем, что требования к документам меняются, и это создает дополнительные сложности. В результате, при формировании и выгрузке сопроводительных документов в электронный архив, участникам ВЭД приходится тратить много времени на самостоятельное сканирование, распознавание и исправление ошибок. Это приводит к необходимости ручного переноса данных, что особенно затруднительно при работе с объемными документами, такими как упаковочные листы.

Кроме того, существует вероятность того, что таможенные органы могут запросить дополнительные документы, что также требует их формализации. Изменения в Альбоме форматов электронных форм документов создают дополнительные трудности для

участников ВЭД, так как они вынуждены постоянно адаптироваться к новым требованиям.

Основной задачей информационных технологий в таможенном деле является информирование участников ВЭД о статусе их деклараций и необходимых действиях. Однако случаи отказа в регистрации деклараций на товары остаются распространенной проблемой. Несмотря на то, что система информирует о таких отказах, она не всегда предоставляет достаточно информации для понимания причин. Уведомления об отказе часто содержат лишь общую ссылку на законодательные нормы, что затрудняет участникам ВЭД анализ ошибок и их исправление.

Проблемы информационно-технического обеспечения экономической деятельности таможенных органов требуют комплексного подхода к стандартизации форматов документов, улучшению информирования участников ВЭД и повышению качества взаимодействия между всеми сторонами процесса декларирования.

Одной из ключевых задач, стоящих перед таможенными органами, является оптимизация применения современных информационных технологий. На текущий момент в работе таможенных служб продолжают использоваться решения, разработанные зарубежными компаниями, что создает определенные сложности. Например, системы хранения и обработки данных Единой автоматизированной информационной системы (ЕАИС). В условиях изменившейся международной обстановки это обстоятельство негативно сказывается на развитии информационной инфраструктуры таможенных органов России и вызывает трудности в интеграции различных программных компонентов.

Согласно указу Президента Российской Федерации от 30.03.2022 г. № 166 [1], начиная с 2025 года, использование иностранного программного обеспечения на значимых объектах критической информационной инфраструктуры будет запрещено. В связи с этим ФТС России уже начала ряд мероприятий по переходу на отечественные программные решения. Это включает не только

замену существующих программ, но и адаптацию работы ЕАИС, что требует обновления сервисов и инфраструктуры.

Ключевым аспектом данной концепции является не только работа с большими объемами данных, но и разнообразие методов обработки неструктурированных данных с помощью современных информационных технологий. К таким методам относятся машинное обучение и искусственные нейронные сети. Эти технологии обладают высокой адаптивностью к изменяющимся условиям. Все участники внешнеэкономической деятельности, включая транспортно-логистические компании и таможенные органы, могут использовать технологии для оценки различных рисков. Например, технологии больших данных могут помочь таможенным службам в выявлении мошеннических схем, связанных с неуплатой и неправомерным возвратом НДС, а также в оценке рисков. Применение Big Data также позволяет прогнозировать поступления таможенных и иных платежей в бюджет, сопоставлять данные из различных источников и анализировать причины выявленных расхождений.

Перспективной технологией для таможенных органов являются облачные вычисления. Суть облачных технологий заключается в удаленном доступе пользователей к вычислительным мощностям, находящимся на удаленных серверах. Облачные технологии выделены как важный элемент трансформированной информационной экосистемы таможенных органов в Стратегии развития таможенной службы России до 2030 года. С 2019 года также действует Концепция создания государственной единой облачной платформы (ГЕОП), утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.08.2019 г. № 1911-р [3]. Внедрение ГЕОП должно укрепить защиту данных на государственных информационных ресурсах, повысить стабильность работы информационно-телекоммуникационных систем и снизить затраты на модернизацию инфраструктуры. В данном контексте использование ГЕОП может стать значительным шагом к унификации механизмов

информационной безопасности и обмена информацией между таможенными органами и другими федеральными органами власти благодаря совместному использованию облачных ресурсов. В итоге можно заключить, что внедрение новых концепций информационных технологий в таможенной сфере принесет пользу не только Российской Федерации, но и другим странам-участницам ЕАЭС, которые могут заимствовать опыт в области информационно-технического обеспечения.

### **Цитируемая литература**

1. Указ Президента РФ от 30.03.2022 N 166 (ред. от 07.04.2025) «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».

2. Поручение Президента Российской Федерации от 25.10.2018 г. № Пр-1974.

3. Распоряжение Правительства РФ от 28.08.2019 № 1911-р «Об утверждении Концепции создания государственной единой облачной платформы».

4. Приказ ФТС России от 15.01.2021 № 11 «Об утверждении ведомственной программы цифровой трансформации федеральной таможенной службы на 2021 - 2023 годы».

5. Ежегодный сборник «Таможенная служба Российской Федерации», 2022 г., 2023 г, 2024 г.

**Рудакова Елена Николаевна,**  
д.п.н., доцент, ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ), Москва, РФ  
**Волков Владимир Федорович,**  
к.в.н., доцент, ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ), Москва, РФ

## **АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ С ТАМОЖЕННЫМИ ОРГАНАМИ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ЕАЭС**

Вопросы организации межгосударственного информационного взаимодействия с целью обмена информацией и/или документами между уполномоченными органами одних стран-участниц ЕАЭС и таможенными органами других стран-участниц ЕАЭС все более возрастают.

В целях информационного обеспечения интеграционных процессов во всех сферах, затрагивающих функционирование ЕАЭС, разрабатываются и реализуются мероприятия, направленные на обеспечение информационного взаимодействия с использованием информационно-коммуникационных технологий и трансграничного пространства доверия в рамках ЕАЭС [1].

Межгосударственное информационное взаимодействие реализуется на основании права ЕАЭС с использованием Интегрированной информационной системы ЕАЭС (ИИС ЕАЭС).

В контексте наднационального права ЕАЭС под ИИС ЕАЭС необходимо понимать организованную совокупность территориально распределенных государственных информационных ресурсов и информационных систем уполномоченных органов, информационных ресурсов и информационных систем Комиссии (ЕЭК), объединенных национальными сегментами государств-членов и интеграционным сегментом ЕЭК (рис. 1).

Таким образом, ИИС ЕАЭС объединяет в себе государственные и ведомственные информационные ресурсы каждого государ-

ства-члена ЕАЭС, а также информационные ресурсы на наднациональном уровне – на уровне ЕЭК [2].

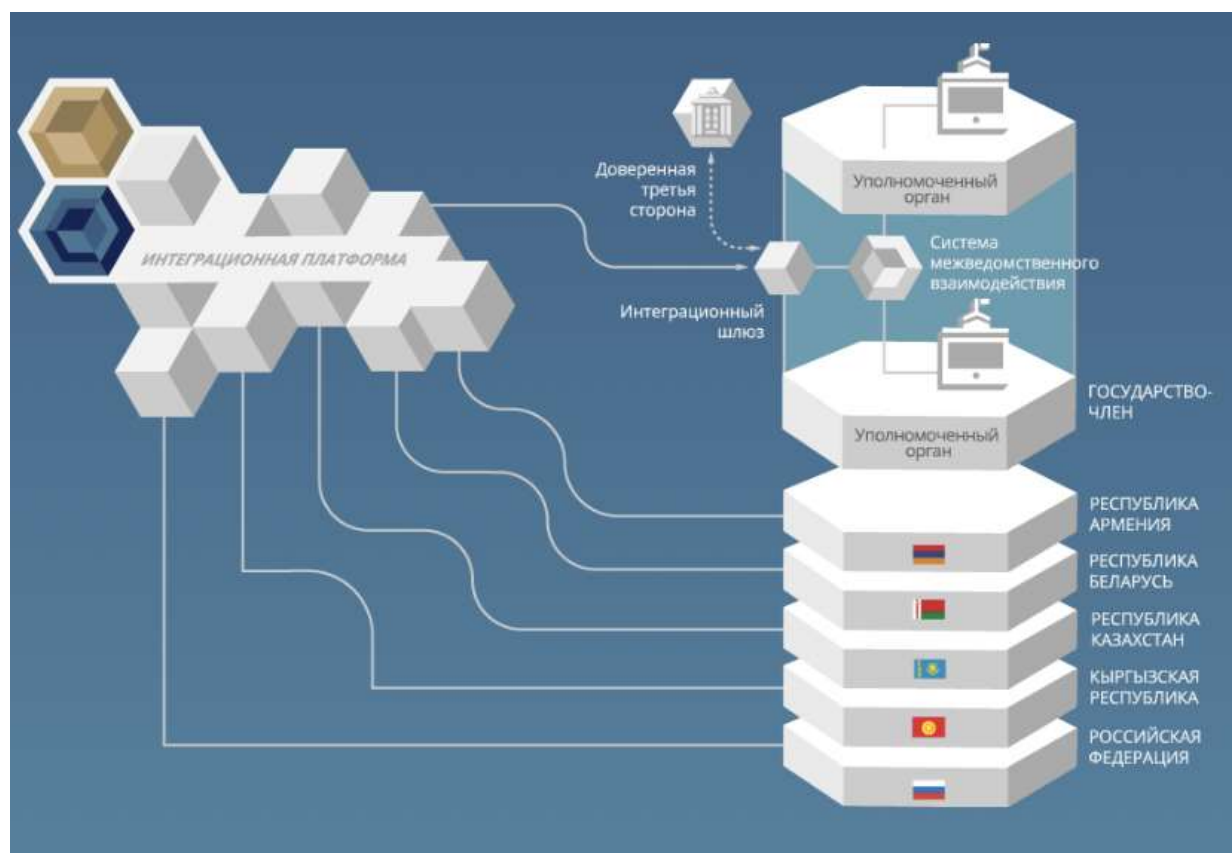


Рис. 1. Национальные сегменты ИИС ЕАЭС [3]

Принципы информационного взаимодействия, порядок создания и развития ИИС ЕАЭС установлены в приложении № 3 к Договору о ЕАЭС «Протокол об информационных технологиях и информационном взаимодействии в рамках ЕАЭС».

Такое информационное взаимодействие является одним из направлений, предусмотренных Стратегией развития Евразийской экономической интеграции до 2025 года [4].

Для целей реализации общих процессов в рамках ЕАЭС посредством ИИС ЕАЭС поддерживается электронный обмен данными между следующими видами систем участников электронного обмена данными: государственные информационные системы государств-членов ЕАЭС и информационные системы уполномоченных органов; информационные системы ЕЭК.

Государственные информационные системы государств-членов ЕАЭС, участвующие в электронном обмене данными с информационными системами других государств-членов и ЕЭК, логически входят в состав национальных сегментов государств-членов ЕАЭС.

На основе расширения функциональных возможностей ИИС внешней и взаимной торговли проводятся работы по созданию, обеспечению функционирования и развития ИИС ЕАЭС, которая обеспечивает информационную поддержку по следующим вопросам [2]:

- 1) таможенно-тарифное и нетарифное регулирование
- 2) таможенное регулирование;
- 3) техническое регулирование, применение санитарных, ветеринарно-санитарных и карантинных фитосанитарных мер;
- 4) зачисление и распределение ввозных таможенных пошлин;
- 6) статистика;
- 7) конкурентная политика;
- 8) энергетическая политика;
- 9) валютная политика;
- 10) интеллектуальная собственность;
- 11) финансовые рынки (банковская сфера, сфера страхования, валютный рынок, рынок ценных бумаг);
- 12) обеспечение деятельности органов ЕАЭС;
- 13) макроэкономическая политика;
- 14) промышленная и агропромышленная политика;
- 15) обращение лекарственных средств и медицинских изделий;
- 16) иные вопросы, включаемые в область охвата интегрированной системы по мере ее развития.

Особое значение имеют положения Протокола «Об информационно-коммуникационных технологиях и информационном взаимодействии в рамках Евразийского экономического союза» [2], где определены основополагающие принципы информационного вза-

имодействия и координации его осуществления между государствами-членами ЕАЭС.

Результатом работы над основополагающими принципами Протокола [2] стал обмен электронными документами с использованием криптографических стандартов, утвержденный Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18.09.2014 г. № 73 «О Концепции использования при межгосударственном информационном взаимодействии сервисов и имеющих юридическую силу электронных документов» [5], согласно которой целью эффективного электронного взаимодействия ИИС ЕАЭС и сервисов службы доверенной третьей стороны, ЕЭК утвердила криптографический стандарт электронной цифровой подписи (ЭЦП) и согласованный криптографический стандарт хеш-функции.

На современном этапе динамично развиваются и активно применяются средства, методы и механизмы информационного взаимодействия стран ЕАЭС. Результат такой работы очевиден – внедрение технологии «Единое окно» на всей территории ЕАЭС, а также уникального идентификационного таможенного номера, функционирование института предварительной информации, использование сервиса доверенной третьей стороны (ДТС) и т.д.

Механизм «Единое окно» определяет особый, упрощенный порядок взаимодействия между государственными органами и участниками ВЭД. С помощью данного механизма участники ВЭД предоставляют документы органам власти и организациям – однократно.

Основные направления развития механизма «единого окна» в ЕАЭС на данном этапе:

- развитие национальных механизмов «единого окна»;
- гармонизация подходов по развитию национальных механизмов «единого окна»;
- признание электронных документов на взаимной основе;
- налаживание информационного взаимодействия.

Таким образом, в результате построения механизма «одного окна» государствами-членами ЕАЭС проведена скоординированная работа, результатом которой стало успешное внедрение системы межведомственного информационного взаимодействия и ЕАИС таможенных органов, а также разработка и ведение электронных реестров разрешительных документов.

Изучение практического опыта использования механизма единого идентификационного таможенного номера в совершенствовании информационного взаимодействия государств-членов ЕАЭС объективно доказывает, что одним из преимуществ является использование необходимых для таможенных целей упрощенных, унифицированных форм документов, форматов и структуры их электронных копий, что позволяет повысить достоверность содержащейся в них информации. В связи с этим механизм положительно влияет на процессы электронного взаимодействия между таможенными органами, а также способствует решению актуальной задачи, поставленной главами государств-членов ЕАЭС по синдикации информационных систем и ресурсов таможенных служб и иных государственных органов ЕАЭС в целях обеспечения прослеживаемости движения товаров и создания благоприятных условий для эффективного взаимодействия таможенных органов стран ЕАЭС.

В системе таможенных органов ЕАЭС наиболее существенную роль играет ФТС России, что косвенным образом подтверждается динамикой оказания административной и технической помощи аналогичным администрациям государств-членов ЕАЭС, инициативными проектами, а также нормативами распределения ввозных таможенных пошлин. Так, в соответствии с Договором о ЕАЭС распределение ввозных таможенных пошлин осуществляется в соответствии с пропорциями [1], приведенными на рис. 2. Вывозные таможенные пошлины устанавливаются национальными правительствами в зависимости от национальных целей.

В условиях ЕАЭС обеспечение экономической безопасности интеграционного объединения и отдельных государств является и ключевой задачей таможенных органов, но не в отдельности, а во взаимодействии. В соответствии с Решением [5] осуществляется взаимодействие между соответствующими структурами, в том числе направление и исполнение запросов.

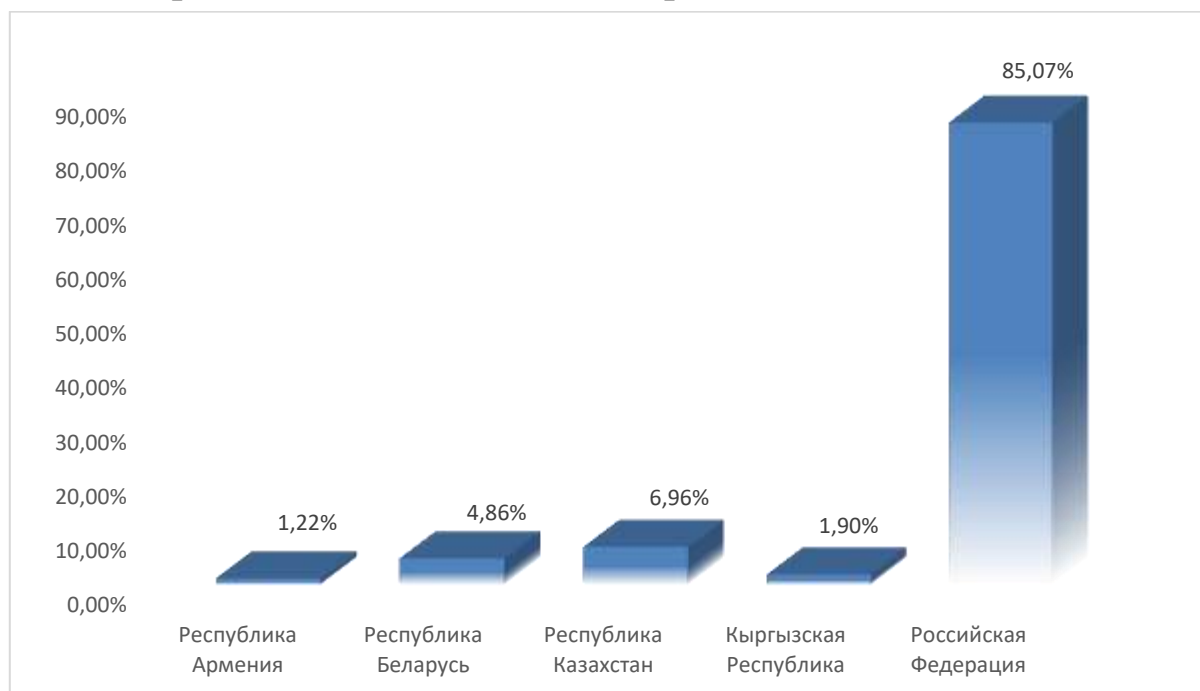


Рисунок 2. Нормативы распределения сумм ввозных таможенных пошлин для каждого государства-члена, %

Помимо этого, имеется целый комплекс документов, регламентирующих сотрудничество таможенных администраций. В частности, в соответствии со ст. 254 Федерального закона [6], таможенные органы России осуществляют сотрудничество с таможенными и иными компетентными органами иностранных государств, международными организациями, занимающимися вопросами таможенного дела. Так, ФТС России принимала участие в реализации интеграционных процессов в рамках ЕАЭС.

Решением Высшего Евразийского экономического совета от 11 декабря 2020 г. № 12 утверждены Стратегические направления развития евразийской экономической интеграции до 2025 года

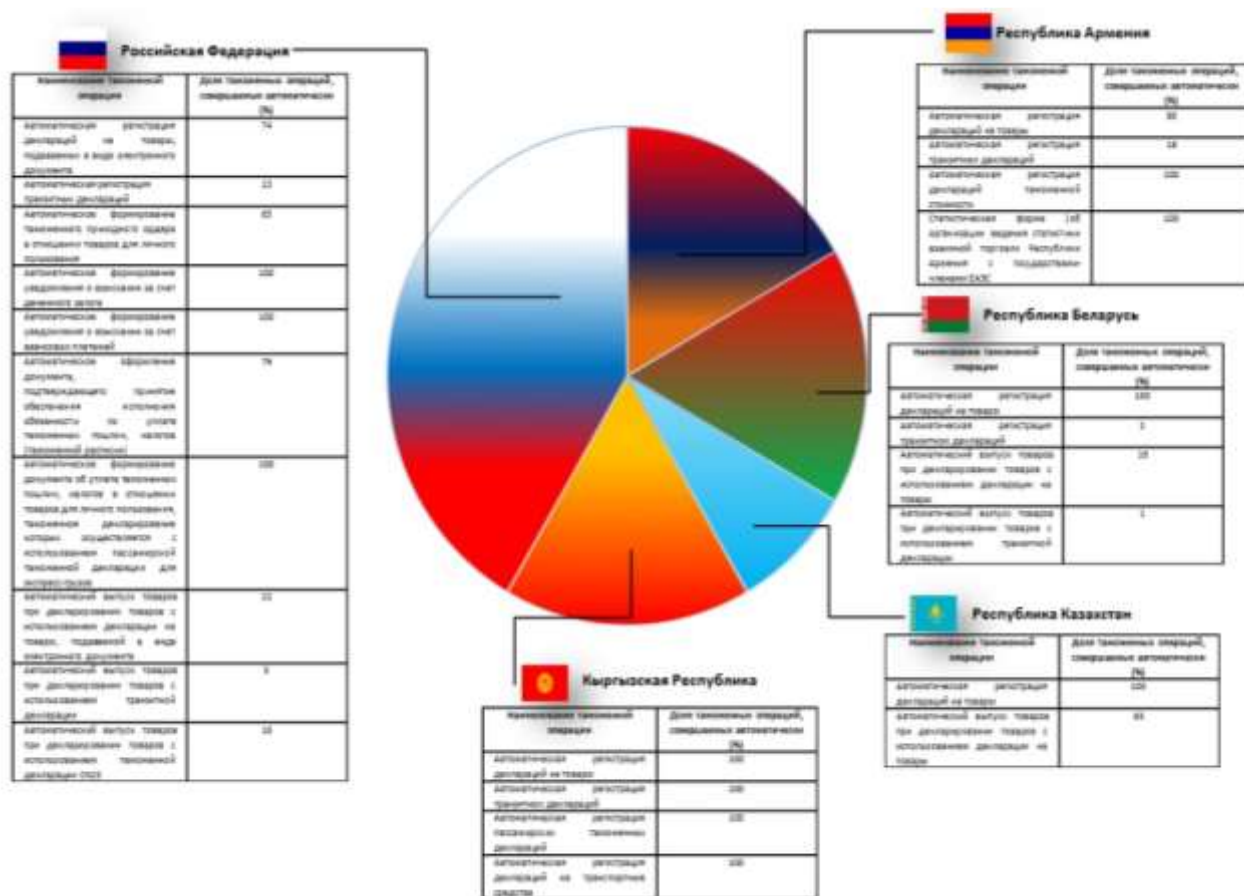
(Стратегические направления), которые содержат блок мер, направленных на совершенствование таможенного регулирования и дальнейшее развитие статистики взаимной торговли в рамках ЕАЭС. Указанные меры согласовываются с целями и задачами Стратегии – 2030 [7].

Согласно ТК ЕАЭС, таможенные операции могут совершаться с использованием информационных систем и информационных технологий таможенных органов, декларантов и иных заинтересованных лиц, а также информационных систем государственных органов (организаций) государств-членов в рамках информационного взаимодействия [8].

Ежедневно информационными системами таможенных органов без участия должностных лиц обрабатываются около 200 тысяч таможенных документов. В настоящее время таможенные службы ЕАЭС имеют возможность в автоматическом режиме совершать порядка 15 видов таможенных операций, среди которых автоматическая регистрация таможенных деклараций, подаваемых в виде электронного документа (декларация на товары, транзитная декларация, пассажирская таможенная декларация, декларация на транспортное средство), автоматическая регистрация деклараций таможенной стоимости, автоматический выпуск товаров, автоматическое формирование ряда таможенных документов. Это значит, что данные таможенные операции совершаются информационными системами таможенных органов ЕАЭС без участия должностных лиц.

Наибольшее количество обрабатываемых таможенных документов и совершаемых в автоматическом режиме таможенных операций на сегодняшний день в Российской Федерации. Количество таможенных операций, совершаемых в автоматическом режиме, в разрезе государств – членов ЕАЭС представлено на рис. 3.

Рисунок 3. Совершение таможенных операций информационными системами без участия должностных лиц таможенных органов [9]



В целом по ЕАЭС ежедневно информационными системами таможенных органов без участия должностных лиц обрабатываются порядка 200 тыс. таможенных документов.

Таможенные службы государств – членов ЕАЭС и таможенный блок Комиссии на постоянной основе проводят работу по увеличению количества обрабатываемых в автоматическом режиме таможенных документов и расширению перечня таможенных операций, совершаемых автоматически без участия должностных лиц таможенных органов.

Проводимые в данном направлении мероприятия позволяют минимизировать участие человека в совершении таможенных операций, что в свою очередь снижает нагрузку на кадровые ресурсы

таможенных органов и максимально исключает так называемый «человеческий фактор» при принятии решений.

Наиболее актуальные направления взаимодействия таможенных администраций государств ЕАЭС в векторе развития интеграции представлены на рис. 4.

Рассмотрим каждое направление взаимодействия по отдельности:

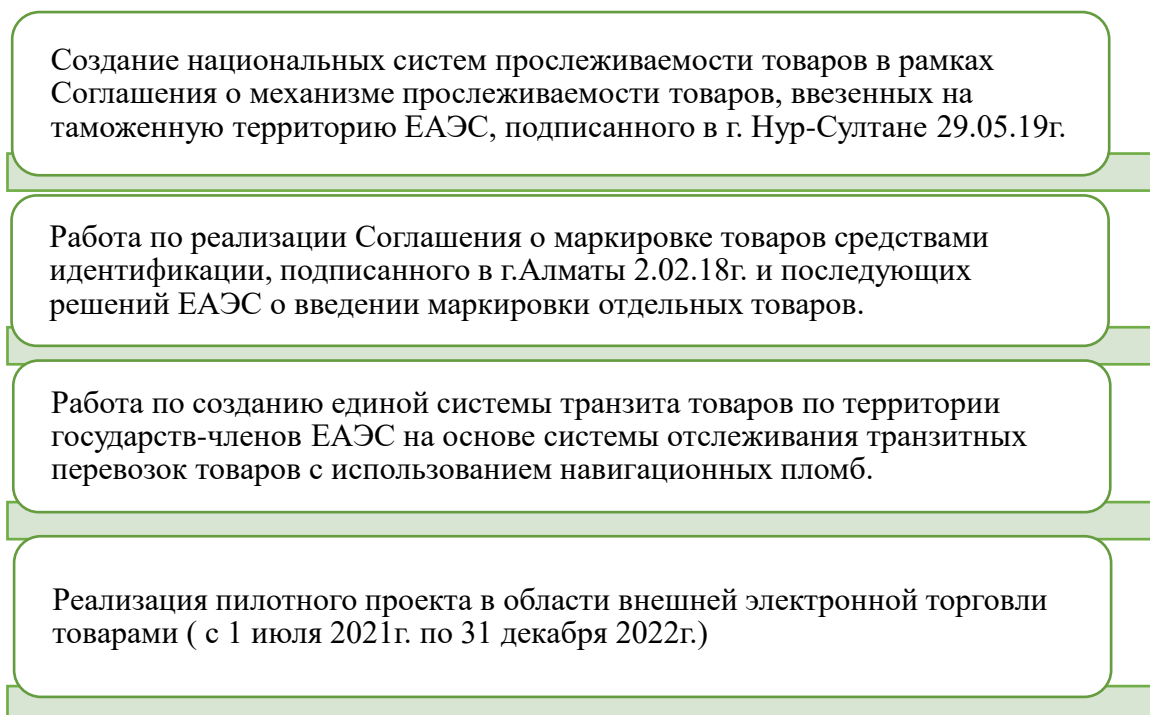


Рисунок 4. Приоритетные направления взаимодействия таможенных органов стран ЕАЭС

1. Создание национальных систем прослеживаемости является методологической основой функционирования единой системы прослеживаемости товаров, ввозимых на территорию государств-членов ЕАЭС. В соответствии с Соглашением от 29.05.2019 «О механизме прослеживаемости товаров, ввезенных на таможенную территорию Евразийского экономического союза» [10] государства-члены ЕАЭС, обеспечивают обмен сведениями из национальных систем прослеживаемости, который обеспечивается с использованием интегрированной информационной системы ЕАЭС.

2. Маркировка товаров является одним из важных проектов, так как он нацелен на обеспечение безопасности товаров, поступающих на рынки государств-членов ЕАЭС. Маркировка – это один из способов идентификации товара, его легальности и перемещения. В таможенных органах ЕАЭС создаются и налаживаются соответствующие технические средства для обеспечения маркировки.

3. В рамках анализа практики таможенного транзита по территории ЕАЭС важно отметить, что основой формирования единой системы таможенного транзита является использование навигационных пломб. Механизм внедрения электронных пломб подразумевает создание в каждом государстве ЕАЭС соответствующего национального оператора по электронным пломбам, который должен будет выполнять задачу, заложенную в Соглашении о применении в ЕАЭС навигационных пломб для отслеживания перевозок.

Применение электронных пломб помогает повысить прозрачность перемещения товаров не только между государствами-членами ЕАЭС на внутреннем рынке, но и обеспечит те транзитные потенциалы и возможности, которые присутствуют в государствах ЕАЭС в целом [11].

Таким образом, данный механизм будет развивать транспортную и торговую инфраструктуры ЕАЭС, увеличения транзита на территории ЕАЭС, повысится его экономический потенциал.

4. Важность Евразийской интеграции все возрастает и общий рынок электронной торговли, является одним из значимых его элементов. К товарам электронной торговли в ЕАЭС обеспечивается отношение как к товарам отдельной категории и особое регулирование.

Таможенное регулирование в этой сфере уже активно меняется. С одной стороны, автоматизация деятельности ФТС и ее партнеров упрощает оформление многих товаров. С другой – усиливается контроль за интернет-покупками и постепенно снижается порог стоимости товара, в пределах которого он не облагается пошлинами.

На данный момент совет ЕЭК по инициативе Российской Федерации уже повысил порог беспошлинного ввоза товаров, приобретаемых физическими лицами в иностранных интернет-магазинах повышен с 200 до 1 тыс. евро.

В соответствии с данным механизмом на территории ЕАЭС предлагается ввести институт операторов интернет-торговли. Это уполномоченные компании, которые от имени и по поручению граждан должны обеспечивать всю цепочку поставок: начиная с покупки на интернет-площадке до доставки конечному покупателю.

Таким образом, таможенные органы принимают активное участие в развитии национальных экономических систем и расширении интеграционных процессов в масштабах ЕАЭС, совершенствуют таможенное администрирование, создают интегрированную интеллектуальную систему контроля и анализа рентгеновских изображений (сканограмм) ИДК; создают интеллектуальную систему оформления и контроля товаров, пересылаемых в рамках электронной торговли.

### **Цитируемая литература**

1. «Договор о Евразийском экономическом союзе» (Подписан в г. Астане 29.05.2014) (ред. от 25.05.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.10.2021) // Электронный ресурс: Официальный сайт КонсультантПлюс. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_163855/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163855/).

2. Протокол об информационных технологиях и информационном взаимодействии в рамках Евразийского экономического союза. Приложение № 3 к Договору о ЕАЭС // Официальный сайт Евразийской экономической комиссии. Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/>.

3. Электронный ресурс: Интегрированная информационная система. Режим доступа: <http://system.eaeunion.org/>.

4. Стратегические направления развития Евразийской экономической интеграции до 2025 года (Стратегия-2025) // Электронный ресурс: Официальный сайт Евразийской экономической комиссии. Режим доступа:

<http://www.eurasiancommission.org/ru/act/finpol/dobd/strategy-2025/Pages/default.aspx>.

5. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 18.09.2014 № 73 «О Концепции использования при межгосударственном информационном взаимодействии сервисов и имеющих юридическую силу электронных документов» // Электронный ресурс: Официальный сайт КонсультантПлюс. Режим доступа: <https://www.consultant.ru>.

6. Федеральный закон от 03.08.2018 № 289-ФЗ (ред. от 27.10.2025) «О таможенном регулировании в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Электронный ресурс: Официальный сайт СПС КонсультантПлюс Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_304093/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_304093/).

7. Распоряжение Правительства РФ от 23.05.2020 № 1388-р «Стратегия развития таможенной службы Российской Федерации до 2030 года» // Электронный ресурс: Официальный сайт СПС КонсультантПлюс Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_353557/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_353557/).

8. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза (приложение № 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза) // Электронный ресурс: Официальный сайт КонсультантПлюс. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_215315/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_215315/).

9. Применение в таможенных органах ЕАЭС технологий совершения таможенных операций посредством информационной системы без участия должностных лиц таможенных органов // Электронный ресурс: Официальный сайт ЕЭК. Режим доступа: [http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tam\\_sotr/dep\\_tamoj\\_infr/Pages/avtomatizacija.aspx](http://www.eurasiancommission.org/ru/act/tam_sotr/dep_tamoj_infr/Pages/avtomatizacija.aspx).

10. Соглашение от 29.05.2019 «О механизме прослеживаемости товаров, ввезенных на таможенную территорию Евразийского экономического союза» // Электронный ресурс: Официальный сайт СПС «Альта-Софт» Режим доступа: <https://www.alt.ru/tamdoc/19bn0037/?>.

11. Соглашение от 19 апреля 2022 года о применении в Евразийском экономическом союзе навигационных пломб для отслеживания перевозок // Электронный ресурс: Официальный сайт СПС «Альта-Софт» Режим доступа: <https://www.alt.ru/tamdoc/22bn0065/?>.

## Глава 5.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ В ИСТОРИИ РОССИИ

---

**Кураев Алексей Николаевич,**  
д.и.н., профессор, ведущий научный сотрудник  
ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»,  
Москва, РФ

## МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСТОРИИ КАЗАЧЕСТВА

В последнее время вышел и выходит ряд трудов по истории казачества. [1; 2; 3; 4; 5]. Но многие вопросы в ней являются дискуссионными, т.к. данная отрасль исторической науки носит гибридный интеграционный характер, синтезируя в себе весь комплекс социально-гуманитарных дисциплин. Поэтому назрела острая необходимость выработать четкую методологию исследования истории казачества.

В дореволюционной России, с времен Петра I, казачество, с юридической точки зрения, было военно-служивым сословием, в котором числилось население ряда регионов страны. Казачество несло обязательную и всеобщую воинскую повинность, и за это пользовалось особыми правами и преимуществами. Оно освобождалось от налогов. Казачьи войска наделялись землей. На них казаки имели привилегии в занятиях торговлей и предпринимательством. Существовало казачье самоуправление: в станицах и хуторах имелись станичные и хуторские атаманы, избиравшиеся на сходах.

Из всего этого вытекали следующие особенности дореволюционного казачества: 1) Оно успешно совмещало военную службу

с экономической деятельностью. Это – уникальное явление в отечественной и мировой истории. 2) Казаки никогда не были крепостными, тем более что многие из них бежали от крепостничества. У них всегда был дух свободы. 3) Казачество раньше постоянно жило и служило на границах Русского мира. 4) В основе казачьего мировоззрения лежали: служба Царю и Отечеству и православие («казак без веры не казак»); в тоже время – религиозная терпимость, доброжелательное отношение к иной вере. К ценностям казачества относят также: ответственное гражданское поведение; сохранение и воспроизводство духовного и культурного наследия; общественное самоуправление; укрепление традиционной семьи.

При анализе разнообразных факторов развития казачества необходимо учитывать особенности его формирования и развития, и особенно критерии казачьей самоидентификации. К последним относятся: происхождение (потомки казаков); произвольная самоидентификация (самосознание, самоощущение, мнение о себе – я казак); особенности хозяйственного бытового уклада, поведения; членство в организации казаков (войска, союзы, землячества, общества). Эти критерии позволяют определять казачий социум как самодостаточную социальную и политическую организацию, со своим социально-экономическим и политическим укладом, со своими системами социального и политического регулирования и самоуправления. Поэтому казачество следует рассматривать как хорошо организованную общность, которая неразрывно совмещала и совмещает важнейшие национальные приоритеты: производительная продуктивная экономическая деятельность, основанная на личном и коллективном труде; и одновременно – активная защита Отечества и правопорядка.

Методология исследования истории казачества предполагает использование соответствующего методологического аппарата. Он проистекает из специфики изучаемого объекта и касается, с одной стороны, анализа самого казачества и его деятельности. С другой

стороны, данный методологический аппарат связан со спецификой казачества как социального явления и социального слоя общества, его взаимоотношений с государством и обществом. К основным методам исследования разнообразных факторов в развитии казачества относятся:

### **1. Деятельностная интерпретация казачества**

Она выступает методологическим средством исследования социокультурных общностей, в том числе казачества, и предполагает выделение в человеческой деятельности следующих элементов: субъекты деятельности; объекты, на которые она направлена; продукты деятельности; способы и средства осуществления деятельности. Казаки понимаются с точки зрения способов и средств их деятельности. Общество же рассматривается как коллективный субъект этой деятельности. Оно выступает не как простое множество людей, а как целостная система, в которой люди-казаки объединены многообразными связями и отношениями (военными, экономическими, политическими, правовыми, культурными, нравственными и др.). Деятельность дает возможность выразить диалектическую взаимосвязь между различными элементами казачества, а также между ним и обществом и государством, и тем самым представить их как целостность. Деятельностное рассмотрение казачества позволяет обнаружить источники и движущие силы его развития, а также представить само казачество как самостоятельное и противоречивое явление.

Структурно-деятельностное восприятие казачества позволяет рассматривать его через понятие социального опыта, социальной биографии, совокупности социально-символических ресурсов. Данный подход предоставляет возможность анализировать процесс развития казачества и казаков как результат воздействия социально-институциональной сферы, что воспроизводится в массовых социальных практиках казачества и казаков.

Деятельностный метод необходим прежде всего потому, что при всей важности разработки теории казачества (казачество и

власть, ответственность, мировоззрение, нравственные принципы казачества и т.п.), конкретная роль казачества и казаков в обществе может быть раскрыта во всей полноте и объективности только в результате детального изучения степени реализации ими своих социальных функций, т.е. их практической деятельности.

Главное достоинство деятельностного подхода – он позволяет выявить важнейшую особенность казачества: успешное совмещение им военной службы с экономической деятельностью.

## **2. Историко-генетический метод**

Он предполагает такое исследование казачества и казаков, которое позволяет понять интересующий нас феномен с точки зрения его возникновения и развития.

Данный подход позволяет выявить следующие основные теории-гипотезы возникновения казачества: миграционная (решающая роль беглого населения); автохтонная (казачество возникло на базе местного населения: либо славянского, либо азиатского (тюркского)); государственно-колониаторская (сословная) теория (целенаправленное формирование казачества как военно-политического механизма реализации интересов российской власти); ордынская теория (из войск, находившихся на границах Золотой Орды); парадигма о возникновении казачества из бывших разбойников (великоновгородских «ушкуйников» и др.); интеграционные (гибридные) теории (полиэтничность происхождения казачества). Отметим, что все эти теории не противоречат, а взаимно дополняют и развивают друга. Многообразие источников происхождения – это одна из причин силы и непобедимости казачества.

Историко-генетический метод позволяет сделать диахронный «срез» изучаемого объекта или процесса, т.е. проследить основные этапы развития казачества и казаков от момента их возникновения и до настоящего времени. В истории казачества и казаков выделяется, как правило, четыре главных этапа: казачество в XV – XVII вв. (казачество ещё относительно свободно и полностью не подчинено государственной власти); казачество в XVIII в. – 1917 г. (ка-

зачество стало частью регулярной армии и государственного аппарата Российской империи); казачество в 1917 – 1991 гг. (казачество в Советской России и СССР); казачество с декабря 1991 года (казачество в современной России). А внутри них выделяются множество более мелких периодов. Как видим, данная периодизация истории казачества тесно связана с периодизацией Отечественной истории и с взаимоотношениями казачества с центральной властью. Историко-генетическое изучение исторических событий и фактов, связанных с казачеством и казаками, открывает простор для рассмотрения их взаимной обусловленности и выявления причинно-следственных связей. Историко-генетический метод позволяет лучше уяснить природу изучаемых проблем в их процессуальном становлении.

### **3. Компаративный метод: историко-сравнительный и историко-типологический подходы**

Данный метод подразумевает сравнительно-исторический анализ различных отрядов казачества и казаков в определенном временном интервале (например, в современной России). При этом обычно сравниваются и сопоставляются деятельность, жизнь и быт казачества и казаков в разнообразных отраслях производства, сферах жизнедеятельности и культуры, в различных регионах одной страны и между разными странами. Это позволяет выявить национальную, региональную и профессиональную специфику казачества и казаков. Компаративный и историко-генетический подходы тесно связаны и часто выступают в качестве единого метода исследования казачества и казаков. Сравнение и типологизация различных явлений позволяет глубже проникнуть в психологию поведения казачьих масс, выделить их побудительные мотивы, создавать представление о повседневной жизни и традициях казачества и казаков.

### **4. Метод исторической альтернативы**

Он позволяет выявить судьбу казачества в переломные моменты истории его и всей России, когда имелось несколько вари-

антов развития казачества. Наиболее важными реперными точками в истории казачества были: Смутное время (казакам предстояло сделать выбор, кого поддержать: самозванцев, интервентов или единство и независимость России); выбор перед Войском Запорожской Сечи в XVII веке (оставаться ли в составе Речи Посполитой?; а, может быть, ориентироваться на Крымское ханство и Османскую империю?). Выбор был сделан в 1654 г., когда Переяславская Рада во главе с гетманом Богданом Хмельницким приняла решение о вхождении Левобережной Украины с Киевом в состав Московского царства; перед казаками постоянно был выбор: присоединиться к бунтам и антиправительственным восстаниям или сохранять верность существующей власти; особенно трагичным был выбор казаков в период Гражданской войны. Кого поддержать: «белых»? или «красных»? или «зеленых»? Раскол проходил даже внутри казачьих семей.

Государство также стояло перед необходимостью выбора оптимальной политики в отношении казачества, колеблясь от поддержки его до репрессий. Характерный пример – судьба Запорожской Сечи в России в XVIII веке. В 1709 г., в связи с подавлением восстания Булавина и предательством Запорожского гетмана Мазепы, Петр I ликвидировал Сечь. Но Россия тогда ещё нуждалась в обороне своих южных рубежей. Поэтому в 1734 г. Сечь восстановили под названием Новой Сечи. Окончательно Сечь упразднили по Указу императрицы Екатерины II в 1775 г. после разгрома Пугачевского движения. Тогда уже отпала и военная необходимость в Сечи. Но что делать с запорожскими казаками? Ведь они были превосходными воинами, и нельзя было допустить их перехода в стан врагов России. Из запорожских казаков создали Черноморское войско, его переселили на Кубань, и потом в 1860 г. оно вошло в состав Кубанского казачьего войска.

## **5. Системный метод**

Он предполагает рассмотрение всего комплекса исследуемых событий, фактов, процессов и явлений как элементов одной систе-

мы. Главная заслуга системного подхода – выделение казачества в отдельный уникальный самодостаточный социум со своим особым военным, политическим, социальным, экономическим и культурным укладом. Анализ казачества и казаков сквозь призму системного подхода рассматривает их как универсальное явление общества. При этом казачество в целом и его различные части представляются целостными образованиями, состоящими из множества взаимосвязанных элементов и подсистем, находящихся в различных взаимоотношениях (сотрудничество, иерархическое соподчинение, борьба и др.). Данный подход позволяет изучить именно всё казачество и казаков, показав их в конкретный момент времени во всей полноте их связей и отношений с другими частями общества и с самим обществом, сопоставить их с другими социальными стратами и явлениями, понять казачество и казаков как один из важнейших общественных феноменов. Системный метод позволяет представить казачество и казаков как сложную систему и выявить общие, повторяющиеся, типичные и закономерные черты в их структуре и деятельности.

### **6. Структурно – функциональный метод**

Он, во-первых, рассматривает казачество и казаков в качестве подсистемы целостной социально-политической и экономической системы, каждый элемент которой выполняет служебную роль в общей системе регуляции общественной жизни. Во-вторых, исследуются функции и деятельность различных казачьих войск и разнообразных структур казачества (до 1918 г. – «иногогородних» на казачьих землях и их взаимоотношения с местными казаками; региональных; реестровых и нереестровых; и т.д.) именно как неразрывных составных частей общей системы, в качестве которой рассматривается всё казачество. Этот подход позволяет вычленить все структурные элементы казачества и казаков, понять, как они взаимосвязаны между собой и всем целым – обществом и государством, а также выяснить, какую конкретно роль казачество и каза-

ки играют в политике и обществе и в удовлетворении потребностей конкретного человека.

По своей сути структурно – функциональный и системный методы взаимосвязаны и взаимозависимы. Ведь дать объективную характеристику любой структуре, в т.ч. и казачеству, можно, лишь исходя из её функционирования именно в системе. Также и с системой. Её деятельность и оценка этой деятельности напрямую зависят от функционирования всех входящих в неё элементов и структур, в нашем случае – от всех отрядов казачества и казаков.

### **7. Диалектический метод**

Диалектический закон единства и борьбы противоположностей очень хорошо подходит для характеристики взаимоотношений между казачеством и государственной властью. Казаки были одновременно и анархистами, и этатистами.

Само восприятие казачьими войсками себя как части русской государственности начинается с легендарного договора между донскими казаками и царём Иваном IV. Отметим рефрен договора: «Здравствуй, царь-батюшка в Москве, а мы, казаки, на Тихом Дону!». Здесь прежде всего следует обратить внимание на изначальную постановку проблемы разграничения полномочий и сферы компетенций между царской властью и системой казачьего самоуправления. Уникальный феномен казачества, как социо - культурного явления в российской истории, заключался, прежде всего, в системе договорных отношений между казаками и царской властью. Казаки ощущали себя не как слуги государевы, а как партнеры царя в деле защиты рубежей российской державы от внешнего врага. С начала XVII в., с периода Смутного времени, казачество уже выступает как одна из главных сил внутривнутриполитического развития страны. Постепенно казачество осознает свою связь с Россией как с государственным образованием. При этом казаки часто выступали как основной элемент народного сопротивления различным формам политического и другого закабаления своего социума со стороны государства (войны и восстания под руковод-

ством И. Болотникова, Ст. Разина, К. Булавина, Ем. Пугачева и др.). Это обуславливалось спецификой казачьего восприятия социальной практики государственного управления в России, стремлением к «казачьей воле» как системе собственной самоидентификации. Казачье самосознание было очень сложным и противоречивым. Вольный казак был демократом природным. Основы казачества составляли: Бог, Царь, семья, своя казацкая община, самоуправление, полная гласность общественных дел и честная служба государству и Отечеству. В данном случае монархизм казаков представлял вариант русского народного монархизма. Определяя дух казачества, следует помнить, что казаки считали для себя возможным в социальной и политической практике сосуществование в параллельном измерении Царя как представителя верховной власти, и чиновничьих структур, угнетавших самостоятельность различных казачьих сообществ. Отсюда идея патернализма царской власти по отношению к казакам и отделение в казачьей идеологии фигуры царя от реальной власти. В этом уникальном идеологическом симбиозе видится причина живучести казачьей общины как составного элемента казачьего социума на всем протяжении исторического периода сотрудничества российской монархической власти с казаками.

Процесс подчинения государством казачества был очень долгим, сложным и неоднозначным. Ещё в 1671 г., после разгрома движения Разина, донское казачество приняло присягу на верность службы московскому царю Алексею Михайловичу. Петр I при создании самодержавно-абсолютистской империи повел решительную атаку на казачьи вольности. Он ликвидировал казачий круг и выборность казачьих войсковых атаманов и старшин; они стали назначаться императором с наименованием «наказных». Петр I ввел реестр казачьих войск и запретил казакам самовольные походы и прятать беглых крепостных. Казачьи войска были подчинены казачьей экспедиции Военной коллегии. Т.е. казачество стало превращаться в военно-служивое сословие. Данный процесс завершился

при императорах Екатерине II и Павле I. При Екатерине II был взят курс на уравнивание в правах казачьей старшины с дворянством. Казачьим старшинам стали присваивать классные ранги «Табели о рангах» (с сохранением прежних казачьих чинов). В 1798 г. по указу Павла I казачьи офицерские чины были приравнены к армейским чинам регулярной армии. Т.е. возникло казачье дворянство. Это во-многом предопределило раскол казачества на «белых», «красных» и «зеленых» («анархистов») в годы Гражданской войны.

Но казачество никогда не забывало о своей прежней вольнице. Это ярко проявилось в Гражданской войне, когда резко ослабла центральная власть. Многие представители т.н. «белого» казачества не поддержали лозунг лидеров белого движения о «единой и неделимой России». Казаки хотели допетровских свобод: выборности атаманов, автономии или даже независимости казачьих земель. В результате «белые» казаки ожесточенно сражались против красных лишь за свои хутора и станицы; а дальше шли без особого желания или вообще отказывались воевать. Во время наступления Вооруженных сил Юга России на Москву в сентябре-октябре 1919 г. часть Кубанского казачьего войска («черноморцы» – потомки выходцев из Запорожской Сечи) вообще отказались выполнять «московскую» директиву А.И. Деникина и выступили за союз с петлюровской Украиной. За это Деникин разогнал и репрессировал Кубанскую казачью Раду.

Противоречивыми были взаимоотношения казачества и с Советской властью. Вначале его основные массы не хотели против неё воевать. И лишь не обдуманые большевистские репрессии, в т.ч. печально известная политика «расказачивания» вовлекли многих казаков в антисоветские восстания и белое движение. Жертвами красного террора стали даже ряд лидеров «красного» казачества: Б.М. Думенко (создатель Первой конной армии), Ф.К. Миرون (командир Второй конной армии) и др. А многие казаки часто метались между «белыми», «красными» и «зелеными».

## **8. Казакосферный подход**

Он – разновидность социосферного метода. Казакосферный подход состоит в исследовании взаимоотношений казачества и казаков с окружающей их ближней и дальней внешней средой. Казакосфера – это открытая, динамичная, высокоорганизованная, инвариантная система рационализации и оптимизации политических и социокультурных отношений, обусловленных становлением форм научно-организованного, ценностно и духовно ориентированного взаимодействия казачества и окружающего мира. В данном подходе важное значение принадлежит функции «вход-выход». Казакосфера обладает свойствами системы ценностей, определяющих характер отношений в политической и социокультурной средах.

### **9. Аксиологический (ценностный) подход**

Он связан с изучением казачества и казаков как носителей совокупности ценностей, которые понимаются как идеалы, к достижению которых стремится данное общество. Об основных ценностях казачества нами было сказано выше. Аксиологический подход также подчеркивает, что далеко не все ценности и идеалы казачества и казаков разделяются всем остальным обществом. Ценности существуют лишь по отношению к конкретному человеку, поэтому в данном подходе изучаемые феномены соотносятся с человеком, его потребностями и интересами. Данный метод позволяет выявить личностные смыслы, ценности и идеалы в соответствующей казачьей среде и казакосфере.

### **10. Агональный подход**

Это – специфический метод исследования служивой, прежде всего военной интеллигенции. Он исходит он из того, что «агон представляет собой универсальное качество культуры, заключающееся в состязательности, вытекающее из потребности присвоить, сделать своим иное пространство. Агональность – это функциональное включение агона в сферы культурной деятельности человека» [6]. В дореволюционной России агональность особенно ярко проявлялась у казачьей интеллигенции. Вся её деятельность была направлена на подготовку казаков к воинской службе, т.к. война

воспринималась казачеством как неотъемлемая часть повседневной жизни, и жили они, как правило, на границах Империи.

### **11. Цивилизационный метод**

Он тесно связан с формационным методом (особенно в рамках периодизации истории) и позволяет выявить и проанализировать специфические особенности, достоинства и недостатки казачества в конкретном большом сообществе людей, учитывая социокультурное своеобразие этих сообществ. Применяя данный метод, исследуется положение казачества в следующих цивилизациях: царской России; императорской России; Советской России и СССР; и современной России. Но следует учитывать, что подобное выделение цивилизаций достаточно условно и во многом перекликается с формационной и историко-генетической классификациями.

### **12. Модернизационный подход**

Он позволяет выявить роль и деятельность казачества в переходные эпохи: от традиционного аграрного общества к индустриальному (XVII – XVIII – XIX вв.), а от него – к постиндустриальному обществу (со второй половины XX в.).

При всех достоинствах формационного, цивилизационного и модернизационного подходов к казачеству и казакам у них имеется один общий серьезный недостаток, свойственный всему системному методу. Это – чрезмерное внимание к глобальным проблемам казачества и казаков, особенно в общероссийском масштабе. Отсюда – недооценка менее глобальных, но оттого не менее важных вопросов, связанных с конкретной деятельностью и жизнью казаков во всем её разнообразии.

### **13. Микроисторический подход**

Он возник на рубеже 1980-х – 1990-х гг. (Ю.Л. Бессмертный, Б.Г. Могильницкий, Л.П. Репина и др.) как обратная реакция на неполноту и недостатки системных моделей. В русле данного направления стало уделяться намного больше внимание повседневной жизни отдельных казаков. Акцентировалось внимание на

ранее слабо изученных проблемах формирования духовных и нравственных ценностей казаков, влияния социокультурной и политической среды на их становление, особенностях труда, жизни и быта казаков в различных регионах страны. В научный оборот были введены многочисленные документы и источники, раскрывающие жизненный путь отдельных казаков, родословные казачьих семей.

#### **14. Междисциплинарная (синтетическая) исследовательская модель**

Для многих исследователей стало ясно, что микро- и макро-подходы в изучении казачества и казаков, являясь взаимосвязанными и взаимозависимыми, должны не исключать, а взаимно дополнять друг друга. Поэтому возник методологический тупик: как их совместить? На наш взгляд, следует предложить интеграционную междисциплинарную исследовательскую модель, своего рода метод концептуального синтеза. Это позволило бы взять и объединить всё лучшее из казачеведческих методов, и одновременно преодолеть свойственные им ограниченности и недостатки. Методологический синтез предполагает комплексное использование в качестве научного инструментария методов смежных гуманитарных наук: истории, политологии, культурологии, философии, социологии, антропологии, этнографии, фольклористики, лингвистики и др. В исследовательской практике активно используется всё богатство междисциплинарных связей, позволяющее историкам, политологам, социологам, культурологам и представителям других гуманитарных наук, применяя различные методы, выходить на новые теоретические уровни изучения как отдельных групп казаков, так и казачества в целом. В результате усиливается весь комплексный контекст исследования казачества и казаков, позволяющий проследить формирование и трансформацию всей их жизни, деятельности и ценностных ориентиров как на макро-, так и на микроуровнях. Междисциплинарный подход предполагает также исследование вариативной модели, т.е. разнообразных альтернатив

поведения казачества и казаков. Это позволяет дать наиболее полную характеристику их роли в кризисных и переломных ситуациях и предложить основы участия казачества и казаков в формировании и реализации антикризисных и других программ развития российского общества.

Казачество – это уникальное явление в российской и мировой истории. Подобного феномена никогда и нигде не было. Казачество всегда являлось важным субъектом в истории России. В развитии и становлении казачьего социума большую роль сыграли самые разнообразные факторы. Поэтому так важно изучать и разрабатывать методологию исследования данных факторов.

### Цитируемая литература

1. История казачества России: Учебно-методическое пособие. – М.: Наука, 2025. – 411 с.

2. Казачество на службе Отечества: К 370-летию Переяславской рады и присоединения Запорожского войска к России. Сборник научных статей. – М.: «Снежный Ком М» (ИП Штепин Д.В.), 2024. – 462 с.

3. Казачество на службе Отечества: учебное пособие (2-е издание, доработанное и дополненное). – М.: МГУТУ им. К.Г. Разумовского, 2021. – 223 с.

4. Казачество на службе Отечеству: история, культура, традиции : электронный сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции. – Ишим: Тюменский государственный университет, 2024.

5. Казачество на службе Отечеству: К 80-летию Великой Победы и к 360-летию битвы под Белой Церковью. Сборник научных статей. – М.: «Снежный Ком М» (ИП Штепин Д.В.), 2025. – 330 с.

6. Калашникова Н.К. Агональные основы культуры донского казачества. Автореф. дис.... канд. философ. наук. / Рост. гос. ун-т. — Ростов-на-Дону, 2005. – 18 с.

*Научное издание*

**СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ**

**Выпуск 6**

*Коллективная монография*

**Ответственный редактор и составитель монографии: Т.В. Пирязева**

Подписано в печать 18.12.2025. Формат 60×90 1/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 8,25. Заказ 3521. Тираж 1000 экз.

---

Отпечатано ООО «Издательство «Экон-Информ».  
129329, Москва, ул. Кольская, д. 7, стр. 2. Тел. +7-916-692-13-55;  
[www.ekon-inform.ru](http://www.ekon-inform.ru); e-mail: [eer@yandex.ru](mailto:eer@yandex.ru)