

# ОСОЗНАННАЯ РЕСТАВРАЦИЯ



ИЮНЬ 2024

№1

# Для чего мы в Реноватор создали линейку материалов для подводного ремонта

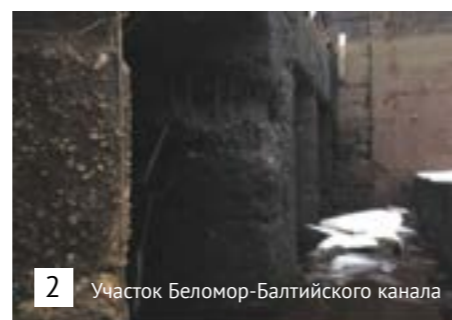
## 1 Введение в проблематику подводного ремонта бетона: важность и сложность проведения ремонтных работ под водой

Подводные объекты, такие как мосты, пирсы, каменные и бетонные набережные, молы, волноломы, доки и трубопроводы, подвержены воздействию воды и других агрессивных факторов. Бетон и камень могут подвергаться коррозии, солевому воздействию, усадке, трещинам и другим повреждениям под водой, что может привести к серьезным проблемам, включая потерю прочности и стабильности конструкции. Однако, проведение ремонтных работ под водой представляет определенные сложности.

Во-первых, доступность и мобильность ограничены, что затрудняет подход к поврежденным участкам. Во-вторых, подводная среда создает дополнительные условия, такие как высокое давление, волнение, низкие температуры, наличие водорослей и других организмов (см. фото 3), которые могут затруднить проведение работ. Для успешного подводного ремонта бетона и камня необходимы специальные материалы, которые могут противостоять воздействию воды и других агрессивных факторов.



1 Участок Беломор-Балтийского канала



2 Участок Беломор-Балтийского канала



3

## 2

### Обзор основных типов материалов, используемых для подводного ремонта бетона: составы на основе цемента

В ремонтных растворах для подводных работ в качестве основного, да и можно сказать практически единственного используемого вяжущего применяется **ПОРТЛАНДЦЕМЕНТ**. Составы на базе портландцемента являются классическим выбором для ремонтных работ под водой.



4

*Портландцемент – это гидравлический вяжущий материал, который твердеет при контакте с водой.*

Проблема в том, что составы на цементной основе подвержены размыванию в воде, не могут быть нанесены без опалубки. **ОПАЛУБКА** помогает сохранить форму и структуру материала во время твердения. Поэтому, практически все предлагаемые на рынке материалы по данной тематике работают в двух возможных вариантах. Первый: раствор заливается в опалубку или в купирующие расплыв ограничители и методом замещения воды он встает в установленных формах. Так как вяжущее является гидравлическим, то происходит отвердевание состава.

Естественно, данный метод хорош при заливке горизонтальных поверхностей. Но представляется очень трудоемким при ремонте вертикальных оснований и низа горизонтальных. При работе с подобными плоскостями используется второй метод – материал под общепринятым названием **ГИДРОПЛОМБА**.

Данный материал можно отнести к цементным ремонтным составам, но с одним отличием. Это короткие сроки схватывания: в среднем от 2 до 5 минут. В реальной жизни монтаж на рабочую поверхность подобного состава



5

происходит так: смесь готовится путем затворения водой, в небольшом объеме, и очень быстро подается под воду работающему водолазу. Пока происходит перемещение, раствор естественным путем размокает от воды, пылит и разваливается. Мастерство специалиста заключается в том, чтобы успеть хоть что-то из поданной гидропломбы прижать к рабочему основанию, пока она не схватилась. Для решения небольших ремонтных задач этот способ подходит, но для объемного ремонта этот метод крайне трудоемок и не эффективен.

### Особенности эксплуатации материалов в условиях высокого давления, низких температур и влаги

Высокое давление, низкие температуры и постоянное воздействие воды, солей оказывают существенное влияние на выбор материалов для подводного ремонта. Особенности эксплуатации этих материалов ставят перед разработчиками задачу создания составов, которые



6 Шлюзы г. Кронштадт



7 Участок Беломор-Балтийского канала

могут не только сохранять свои свойства и долговечность в подобных условиях, но и обеспечивать надежный ремонт сооружений. Важно также учитывать, что процесс ремонта должен минимально воздействовать на окружающую морскую среду.

**ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ** оказывает сильное влияние на химические реакции затвердевания и схватывания используемых для подводного ремонта материалов. Изменение гидростатического давления может привести

к изменению пористости матрицы, что в свою очередь отразится на прочности и стойкости к коррозии.

В результате материалы должны быть спроектированы таким образом, чтобы они могли выдерживать высокое давление без потери свойств. **НИЗКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ**, характерные для глубоких или арктических вод, замедляют химические процессы затвердевания ремонтных составов. К слову сказать, у нас, в Реноваторе, была от клиента заявка на создание материала для подводного ремонта с важным для него параметром — возможность нанесения ремсостава под водой при температуре  $-3^{\circ}\text{C}$ . Дело в том, что арктическая соленая вода в их зоне работ кристаллизуется при данной температуре.

*Все это означает необходимость использования специальных технологий проектирования смеси, добавок или модификаторов, которые позволяют сохранить работоспособность смесей при пониженных температурах.*

**ПОСТОЯННАЯ ОБВОДНЕННОСТЬ** требует использование материалов с высокой степенью адгезии к основному бетону или камню, а также устойчивости к вымыванию. Цементные составы для подводного ремонта часто содержат специальные полимерные компоненты или добавки, которые обеспечивают необходимую прочность соединения с базовым материалом и предотвращают разрушение под воздействием постоянной мокроты.

### Почему мы предлагаем использовать материалы серии Реноватор ПБ?

В свое время, когда мы мониторили необходимость создания материала для подводного ремонта, был проведен опрос среди специалистов-подводников. Мы задавали вопросы о тех задачах, которые должен решать ремсостав для подводных работ: какие по мнению профессионалов должны быть физические показатели раствора, в каких средах должен работать, каким агрессивным воздействиям должен противостоять, как должно проявляться удобство нанесения, какие параметры важны при эксплуатации.

Исходя из этого получили **список требований к материалу для подводного ремонта:**

- при монтаже не должен размываться в воде, при волне и в зоне переменного уровня
- удобные сроки схватывания и твердения. Предполагается, сроки схватывания должны быть в диапазоне 35-45 минут
- должен обладать высокой адгезией
- при проектировании рецептуры необходимо закладывать требование высокого показателя прочности на изгиб
- устойчивость к агрессивным средам
- способность не разрушаться под действием воды при эксплуатации
- экологичность состава

Совокупность требований определила сложность в проектировании материала. Но решение амбициозных задач — это то, что выделяет Реноватор, то, чем увлечены специалисты компании. Работа на границе использования инновационных решений совместно с проверенными временем технологиями представляет особый интерес для реноваторцев.



8 Лаборатория

Компания разработала ассортимент материалов для решения этих сложных задач, которые хоть и предназначены для различных целей, но функционируют по единой концепции. Она заключается в достижении превосходной адгезии к обрабатываемым поверхностям в водной среде и формировании прочного ремонтного слоя, который может противостоять коррозионным процессам как в соленых, так и в пресных водах. Материалы гарантируют стабильность и длительный срок службы после проведения ремонтных работ, не забывая о безопасности окружающей природной среды.

Продукты этой серии **не размываются в воде(!!!)**, затвердевают в удобные сроки монтажа, что делает возможным проведение эффективного и надежного ремонта подводных элементов.



Также все материалы обладают уникальными физическими характеристиками по прочности, морозостойкости.

**РЕНОВАТОР ПБ-2** — материал универсального подводного ремонта. Он подходит для восстановления шовных, конструктивных утрат, заделки трещин, создания защитного консервирующего слоя, герметизации и заделки стыков.

Показатель	Значение
Влажность сухой смеси, не более, %	0,5
Работоспособность смеси, мин	40
Прочность на сжатие, МПа, не менее	40
Прочность при изгибе, МПа, не менее	7
Прочность сцепления с основанием, МПа, не менее	1,5
Кислотность среды применения, pH	3,5 – 11
Условия применения, °С	+5 - +35
Условия эксплуатации, °С	-50 - +65
Нормативный слой нанесения, мм	3-40
Нормативный расход, кг/мм/м <sup>2</sup>	2

**РЕНОВАТОР ПБ-4** — предназначен для инъектирования в полость кладки с целью гидроизоляции и восстановления конструкции в подводных условиях.

Показатель	Значение
Влажность сухой смеси, не более, %	0,5
Работоспособность смеси, мин	40
Прочность на сжатие, МПа, не менее	30
Прочность при изгибе, МПа, не менее	7
Прочность сцепления с основанием, МПа, не менее	1,5
Водонепроницаемость с смеси, градиент	W16
Стойкость к ультрафиолету	не влияет
Кислотность среды применения, pH	3,5 – 11
Условия применения, °С	+5 - +35
Условия эксплуатации, °С	-50 - +65
Нормативный слой нанесения, мм	3-30
Нормативный расход, кг/мм/м <sup>2</sup>	2

**РЕНОВАТОР АДГЕЗИВ** — раствор для подводного монтажа всех типов облицовочной керамической, керамогранитной и клинкерной плитки, натурального и искусственного камня, кирпича.

провести ремонтные работы без опустошения сооружений. б) Восстановление бетонной облицовки мостовых опор: подводный ремонт трещин или повреждений без необходимости строительства временных конструкций или перекрытия движения. в) Укрепление фундаментов зданий и сооружений, расположенных непосредственно у воды либо на водной поверхности. Важно отметить, что использование материалов серии Реноватор ПБ минимизирует

время проведения ремонтных работ благодаря возможности нанесения растворной смеси непосредственно под водой. Сокращение времени простоя объекта при подводном ремонте является одним из ключевых экономических преимуществ этих материалов. Также стоит упомянуть о высоких адгезивных свойствах данных составляющих к минимально подготовляемым основаниям, что позволяет провести качественный и долгосрочный ремонт.

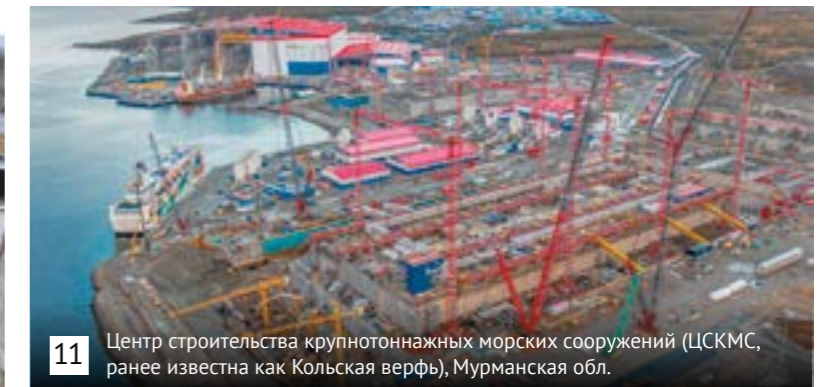
В качестве примера использования Реноватор ПБ можно привести следующие объекты:



9 Биржевой мост, Санкт-Петербург



10 ББК, Карелия



11 Центр строительства крупнотоннажных морских сооружений (ЦСКМС, ранее известна как Кольская верфь), Мурманская обл.

## 5

### Примеры успешного применения материалов Реноватор ПБ для подводного ремонта

За время производства материалов для подводного ремонта серии Реноватор ПБ отремонтировано большое количество объектов в разных климатических и географических зонах. Также следует отметить и действительно широкое применение в различных сферах.

**К примерам успешного использования данных материалов можно отнести:**

а) Ремонт гидротехнических сооружений: плотин, шлюзов, дамб и каналов. Материалы Реноватор ПБ позволяют

## 6

### Заключение: перспективы развития материалов для подводного ремонта и их значимость для увеличения безопасности и продолжительности эксплуатации подводных сооружений

Перед технологами стоят задачи не только создания высокоэффективных ремонтных составов, но и обеспечения простоты и безопасности их применения в сложных условиях. Прогресс в этом направлении может быть достигнут за счет использования инновационных компонентов для повышения адгезии материала к мокрым поверхностям. Также, будут важны решения по работе ремонтных составов в условиях низких температур.

Ключевую роль играют также методы доставки материала на глубину: от создания специального оборудования до использования автомати-

зированных систем или даже подводной робототехники. В современных реалиях мы не можем удивляться даже самым смелым предложениям. Необходимость постоянной оптимизации процесса производства требует от предприятий-разработчиков (таких как РЕНОВАТОР) постоянного инвестирования в НИОКР (научно-исследовательские работы) для усиления свойств используемых материалов. Заключительно можно отметить, что перспективные разработки в области материалов для подводного ремонта значительно повлияют на безопасность использования подводной инфраструктуры. ■



## Реставрация «для жизни»

**Надо сказать, что хорошие гостиницы — это моя слабость и я их тщательно выбираю, мысленно оценивая по чек-листу выстраданных годами путешествий требованиям.**

Наиболее важными моментами является чистота номера, его объем, наличие воздуха. В случае моего передвижения на машине необходимо наличие парковки. К обязательным пунктам относится и хороший завтрак. Но, должен сказать, что при прочих равных условиях я всегда пред-

почту отель с любопытным дизайном. Особенно если он смел, не стереотипен. В позапрошлом году, путешествуя, я посетил г. Ростов Великий. Изучая отели в приложениях по бронированию, я вспомнил, что когда-то мне рекомендовали посетить гостевой дом O'27 Silvuple.

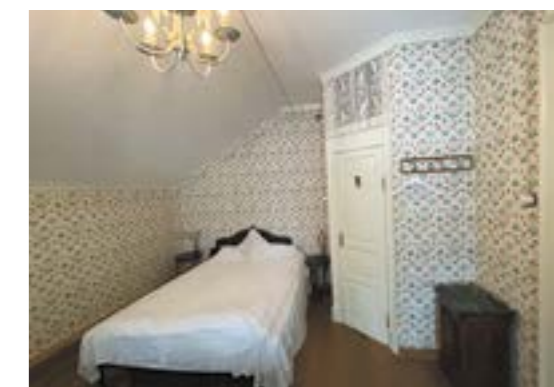
O'27 Silvuple привлек мое внимание не только своим необычным названием, но и обещанием любопытного дизайна интерьера и экстерьера. Эта гостиница размещена в деревянном купеческом доме 19 века. Архитектурный стиль таких зданий обычно отражает традиционные элементы деревянного зодчества того времени, сочетая в себе прочность конструкции с изяществом декора. Интерьер, судя по фотографиям, соответствовал экстерьеру. Я решил, что это идеальное место для меня, так как люблю открывать новые горизонты в дизайне и архитектуре. Когда я прибыл в гостевой дом, первое, что бросилось в глаза, это его опрятное, состояние. Фасад дома выглядел вели-



чественно и привлекательно. Деревянный двухэтажный дом, окна, одетые в наличники, украшенные резьбой и декоративными элементами, характерными для стиля того времени. Все эти завитушки, узоры, орнаменты прямо подчеркивают статус и роскошь дома. Особняк смотрелся обжитым, в окнах приветливо горел свет барских люстр и светильников.

Внутри гостевого дома O'27 Silvuple я оказался в настоящем уголке старого мира с изысканным современным штрихом. Эклектичный стиль интерьера, сочетающий в себе элементы эпохи позапрошлого века и современные акценты, создавал неповторимую атмосферу уюта и изыска. В английской гостиной, например, я почувствовал себя словно перенесенным в эпоху великих британских домов, с их уютными каминами, мягкими кожаными креслами и старинными книгами в шкафах. Отделка темным, почти черным деревом в английской гостиной добавляла это-

му помещению загадочности и изыска. Вспомнились «Девять негрят» Кристи. Номер, в котором я остановился, казался просторным и светлым, при том, что помещение было очень маленьким. Бумажные обои, полы из напольной доски, покрытые темным лаком, деревянные двери с медной фурнитурой, придавали номеру особый шарм.



*Было абсолютное ощущение присутствия в чеховском доме из «Вишневого сада». Или кинофильм «Жестокый романс» Михалкова.*

И вся эта атмосфера заставила меня задуматься о том, насколько здорово, что сейчас появляется тенденция реставрации и сохранения старинных жилых домов. Точнее, сохранение архитектурного наследия не только по государственной программе реставрации, а энтузиастами, людьми с хорошим эстетическим и историческим вкусом. Ведь, как во Франции, Италии или Швейцарии с их уютными шале, старинные русские дома могут стать не просто местом для ночлега, а настоящими арт-объектами, полными истории и уюта.

Более того, мне показалось, что замечательно, когда подобные объекты призваны не только к решению задач туризма, но и что называется «для жизни».

А ведь есть пример, когда мы можем говорить о реставрации «для жизни» в формате целого города!



Я говорю о городе Плесь. К сожалению, там не был, но только потому, что всякий раз, когда была возможность заехать, там не было свободных гостиниц. Это подтверждает уникальность места.

Люди стремятся побывать в Плёсе, окунуться в его атмосферу.

Город Плёс богат историческими памятниками и особняками 19 века, которые были аккуратно отреставрированы для сохранения своего первоначального вида. Эти дома представляют собой типичные примеры купеческой архитектуры того времени с их изящными фасадами, богато украшенными резьбой по дереву и цветной окраской. Примечательно, что купцы Плёса стремились демонстрировать свое благосостояние и высокий социальный статус через архитектурное оформление своих домов.

*В результате многие здания в Плёсе имеют вычурные элементы: эркеры, балконы с резными перилами, изогнутые фасады.*

Сегодня после реставрации эти здания выглядят так же привлекательно и празднично, как будто время остановилось или мы переместились на пару столетий назад. Гуляя по его улицам можно полностью погрузиться в атмосферу прошедшей эпохи: мощные брусчаткой улицы, старинные лавочки и чайные дома создают ощущение телепортации в 19-й век.

Или вот еще пример.

Я вспомнил, как примерно двадцать лет назад участвовал в восстановлении одной жилой квартиры на Литейном проспекте в Санкт-Петербурге. Моя задача состояла в том, чтобы подобрать методики ремонта, которые позволят вернуть квартиру к историческому виду. Годы, когда она находилась в коммунальном делении, сделали свое — восстанавливать пришлось даже перекрытия!

Квартира находилась непосредственно над квартирой-музеем писателя Некрасова Н. А., и мы, люди, которые участвовали в ремонтных работах, и сама хозяйка квартиры, периодически спускались вниз, чтобы подсмотреть сохранившиеся решения в интерьере, материалах отделки. Каждый этап реставрации был для нас не просто работой, но и погружением в историю, в атмосферу тех времен. Мы старались сохранить и восста-

новить максимальное количество аутентичных элементов: старинные двери с резными узорами, плинтусы, потолочные молдинги, гипсовые розетки, а также воссоздать общий стиль интерьера, соответствующий эпохе, в которую была построена квартира. Однажды, работая над ремонтом старого камина, мы обнаружили за одной из облицовок плитку с уникальным рисунком, которая, по всей видимости, была закрашена многие десятилетия. Эта неожиданная находка вызвала у нас восторг и стимулировала еще больше внимания и заботы о каждой детали реставрации. И потрясающе было видеть настроение нашей заказчицы! Женщине на тот момент было около восьмидесяти лет, но какие у нее были эмоции! Мы, бригада ремонтников (все-таки мы не были профессиональными реставраторами) с гордостью наблюдали, как каждый но-

вый шаг в реставрации приносил радость и восхищение нашей заказчице.

*Восстановление домов и интерьеров часто оказывается не просто задачей по обновлению материалов, но и настоящим погружением в прошлое.*

Это требует внимательного изучения архитектурных стилей, традиций декора и мастерства старых мастеров. Каждая деталь, обнаруженная в процессе реставрации, становится частью пазла, который помогает воссоздать общую картину времени и места, когда и где эти объекты были созданы.

Примеры, которые я привел, демонстрируют, как реставрация может стать источником глубокого удовлетворения и восхищения, как для тех, кто занимается этим процессом,



так и для тех, кто наслаждается его результатами.

Реставрация не просто возвращает в жизнь старые здания, но также приносит радость и удовлетворение их обладателям и посетителям. Как в случае с вашей заказчицей, каждая открытая деталь или неожиданная находка может вызвать воспоминания и эмоции, перенося человека в прошлое и создавая связь между ним и историей этого места. Кроме того, реставрация помогает изменить наш взгляд на дизайн и архитектуру. Она демонстрирует, что красота может быть вечной и не подвластной времени, а старинные элементы и стили могут гармонично сочетаться с современными тенденциями. Это открывает новые возможности для творчества и вдохновляет нас к созданию уникальных и нестандартных проектов, как в случае с гостевым домом O'27 Silvuple, где классические элементы архитектуры 19 века сочетаются с современными акцентами, создавая неповторимую атмосферу.

*Таким образом, реставраторы не только сохраняют историческое наследие, но и обогащают нашу жизнь, принося радость, восхищение и новые взгляды на мир вокруг нас.*

В этом процессе каждая деталь имеет значение, а каждый этап приносит новые открытия и эмоции, делая реставрацию поистине удовлетворяющим и вдохновляющим опытом.

Эта статья отражает мой опыт и мои впечатления от реставрации «для жизни».



«Для жизни» значит, что реставрация и сохранение исторических зданий не ограничивается их превращением в музеи или туристические аттракционы. Работа с объектом включает в себя адаптацию пространств к современным потребностям и образу жизни, делая их функциональными и комфортными. В этом контексте реставрация «для жизни» становится способом вдохнуть новую жизнь в старые здания, сохраняя при этом их историческую и культурную ценность. Примеры такой реставрации можно найти в различных уголках мира, где старинные дома, замки, фабрики, склады и даже целые кварталы были преобразованы в жилые дома, гостиницы, офисы,

арт-галереи и общественные пространства. Эти проекты демонстрируют, как можно сочетать уважение к прошлому с потребностями настоящего, создавая уникальные и живые пространства, которые вдохновляют и обогащают нашу жизнь. Реставрация «для жизни» также способствует развитию местного сообщества, создавая новые рабочие места и привлекая туристов и инвесторов. Это может стать мощным стимулом для экономического возрождения упадающих районов и способствовать созданию новых социальных связей между жителями. Современная востребованность города Плёс у туристов это подтверждает. ■



## Применение цифровых технологий

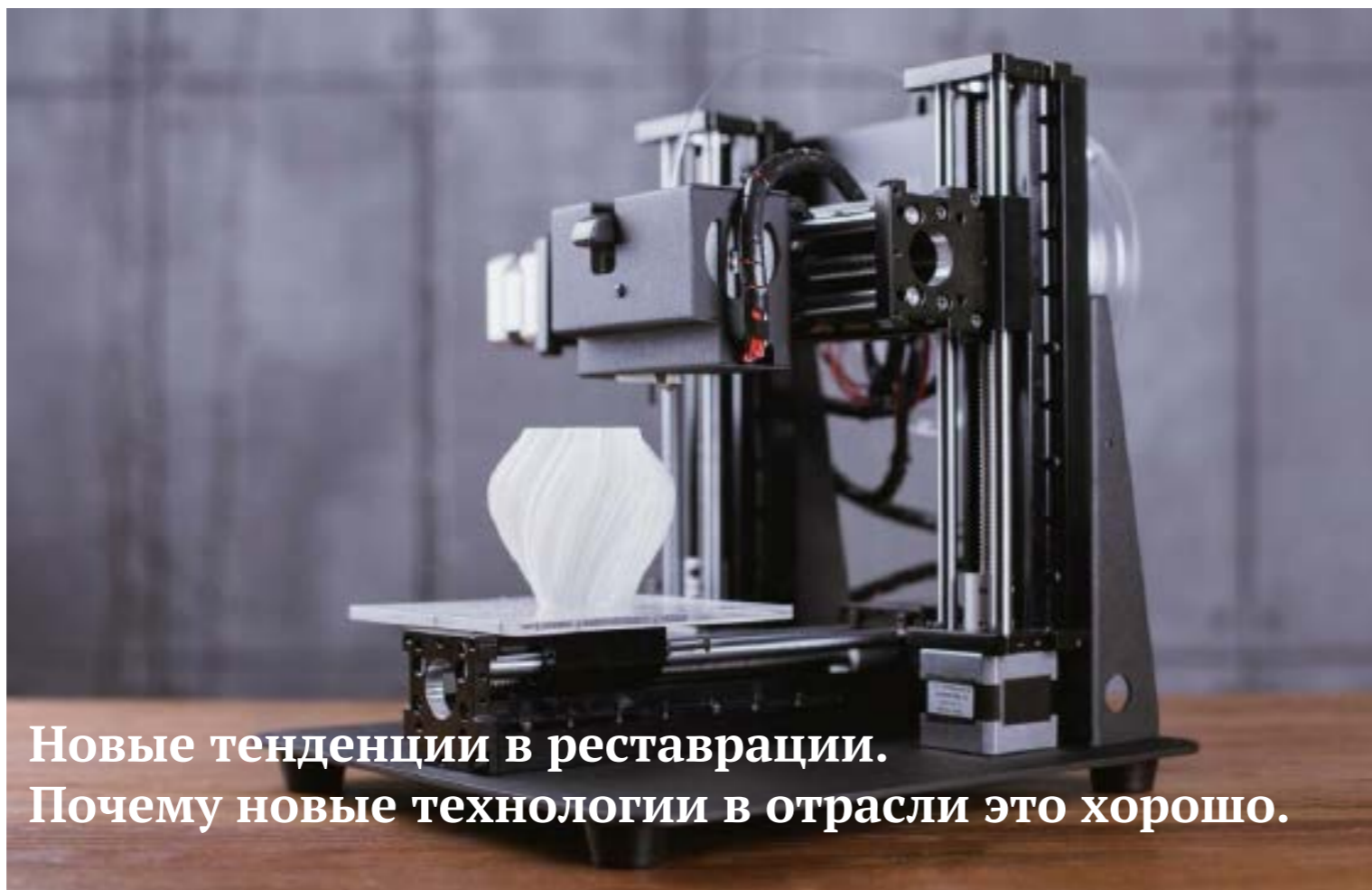
Одна из самых значительных новаций — это использование цифровых инструментов. Сканирование 3D-моделей позволяет создать точные копии объектов, что особенно ценно при работе с фрагментированными или частично утраченными артефактами. Эти модели могут использоваться для изучения, сохранения информации о состоянии объекта до начала работ или даже для создания физических копий с помощью 3D-печати.

## Использование искусственного интеллекта

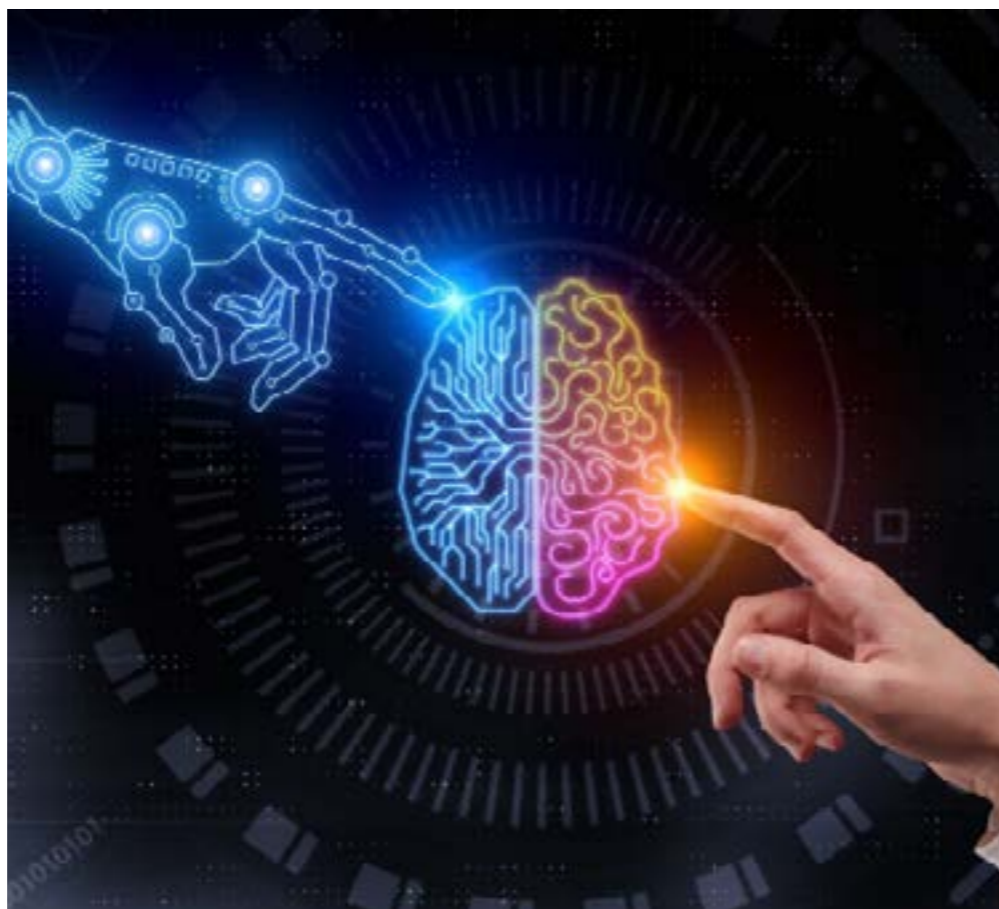
Искусственный интеллект (ИИ) открывает перед реставраторами новые горизонты. Алгоритмы машинного обучения способны анализировать большие объемы данных о состоянии произведений и предлагать оптимальные способы интервенций. Кроме того, ИИ может помочь в распознавании и восстановлении утраченных или поврежденных элементов.

## Нанотехнологии

Нанотехнологии приносят в реставрацию возможность работы на микроскопическом уровне. Разработка наноматериалов, которые можно использовать для консервации или укрепления структуры предметов без изменения их видимого облика, уже начала изменять подходы к сохранению наследия.



**Новые тенденции в реставрации.  
Почему новые технологии в отрасли это хорошо.**



## Экологичность материалов

Эко-требования затрагивают все сферы жизни человека, не минуя стороной и реставрацию. Поиск безопасных для окружающей среды материалов заставляет отказаться от применения некоторых традиционных химикатов в пользу более экологичных альтернатив.

## Образовательный потенциал

В Развитие интерактивности благодаря AR (дополнительной реальности) и VR (виртуальной реальности) делает возможным создание образовательных программ на основе процесса реставрации. Такие программы могут повышать информированность широкой публики о значении сохранения культурного наследия.

## Междисциплинарный подход

Сегодняшняя реставрация требует знаний не только в области консервации, но также химии, физики, математики и компьютерных наук. Междисциплинарное сотрудничество является ключевым для достижения лучших результатов при минимальном воздействии на оригинальное состояние объекта.

В заключение можно сказать что новые методы дают надежду на то что будущее культурного наследия будет более защищённым благодаря продуманным инновациям, которые сочетают лучшие достижения человечества как из прошлого, так из текущего времени.



*Статьи принадлежат авторству*

**Мельникова Олега Сергеевича**  
главного технолога, идейного вдохновителя и по совместительству генерального директора компании Реноватор



PEH  
OBA  
TOP 