

дистанции напыления для получения качественных бронзовых покрытий под последующее лазерное легирование.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бойцов, А.Г. Инновации в области нанесения покрытий // РИТМ. – 2020. – №2. – С. 27-33.
2. Попов, В.О. Лазерное модифицирование бронз и нержавеющей сталей. /В.О.Попов, Т.Г.Чеснокова// РИТМ. – 2018. – №7. – С. 32-33.
3. Балдаев, Л.Х. Особенности процесса лазерного оплавления газотермических покрытий / Л.Х. Балдаев, Д.З. Ишмухаметов, М.В. Ершов, В.С. Шарыгин // ТПА. Новые технологии. – 2014. – №6(75). – С. 40-42.
4. Болдуева, А.А. Лазерное модифицирование бронзовых плазменных покрытий /А.А.Болдуева, О.Г. Девойно, М.А.Кардаполова, И.М.Косьякова // Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий: Материалы 16-го Междунар. науч. семинара, проводимого в рамках 18-ой междунар. научно-техн. конф. – Программный комитет С.В. Харитончик, А.В. Данильченко [и др.]. – 2020.
5. Девойно, О.Г. Получение износостойких композиционных порошковых покрытий оплавлением модифицирующих обмазок лазерным лучом /О.Г.Девойно, М.А. Кардаполова// прогрессивные технологии и системы машиностроения: Международный сб. научных трудов. – Донецк: ДонГТУ, 2001. – Вып.16. – С. 56-65.

УДК 332.055.2

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ

доктор экон. наук, профессор В.П. Грахов, канд. экон. наук, доцент С.А. Мохначев, канд. пед. наук, доцент Ю.Г. Кислякова, У.Ф. Симакова, ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова», г. Ижевск, Россия

Резюме – в статье анализируются управленческие аспекты внедрения управляющей компанией новой активно развивающейся технологии цифрового двойника объекта недвижимости. Актуальность данной статьи заключается в том, что процесс внедрения новых технологий требует финансовых, материальных и временных ресурсов, но в будущем применение управляющей компанией технологии цифрового двойника позволит сократить затраты управляющей компании на эксплуатацию, минимизировать возникновение аварийных ситуаций на инженерных сетях; сократить время на поиск систем эксплуатации объектов недвижимости, находящихся в критическом состоянии и заранее сообщать о возможных проблемах, осуществлять постоянный мониторинг эксплуатируемых объектов капитального строительства.

Ключевые слова: управляющая компания, технология цифрового двойника объекта недвижимости, управленческие аспекты внедрения новой технологии.

Введение. Современный этап социально-экономического развития разных стран характеризуется тем, что многие из них ведут активный поиск путей, повышающих эффективность эксплуатации объектов капитального строительства. В науке применительно к самой продолжительной из всех стадий жизненного цикла объектов недвижимости сформировались концепции «умного дома» и «умного города» [1, 3]. Необходимость поиска эффективных точных и быстрых решений проблем в жилищно-коммунальном хозяйстве привела к использованию новых технологий, активно развивающихся в сфере строительства. К примеру, цифровой двойник здания, может взять на себя управление объектом на стадии эксплуатации. Цифровой двойник здания – это цифровая копия здания, его гибридная модель, которая создается для упрощения и усовершенствования работы бизнессистем и отдельных процессов. Он включает в себя обширный комплекс программных продуктов, основные принципы которых включают обширный набор данных и технологий, искусственный интеллект, компьютерное и программное обучение, включающее в себя сведения для реализации цифровых аналогов объектов [4].

Основная часть. В условиях сохраняющихся высоких рисков в инвестиционную деятельность отечественных организаций [2] внедрение управляющей компанией цифрового двойника позволит усовершенствовать работу, повысить эффективность, снизить затраты на обслуживание многоквартирных домов и предотвратить непредвиденные отключения или выход из строя систем эксплуатации [5]. Как и на начальном этапе внедрения любых инноваций в организации следует провести функциональный анализ и подготовку. Адекватно оценить необходимость введения новых технологий в компанию, составить алгоритм работы и спланировать результат. Руководитель управляющей компании должен понимать для чего нужен ввод цифрового двойника, какой экономический эффект он получит от внедрения и насколько работа компании станет более продуктивной. Программа проведения мероприятий аудиторской проверки, увязанных между собой по срокам, исполнителям и ресурсам, для данной управляющей компании требует 272 рабочих часа или 34 рабочих дня. Аудиторская проверка выявит достоверность бухгалтерской отчетности управляющей компании и проверит на соответствие порядок бухгалтерского учета законодательству Российской Федерации. Анализ и подготовка нововведений предоставят четкое понимание слабых мест компании, требуемые нововведения, которые необходимо ввести, предоставят конкретный результат, который стремится достичь компания.

Немаловажным этапом внедрения цифрового двойника является обучение сотрудников. Именно сотрудники служат основной движущей силой в процессе внедрения новой технологии в организацию. Процесс и качество обучения в будущем повлияют на эффективность работы управляющей компании. Организация процесса обучения сотрудников управляющей компании представлена в таблице 1. Обучение сотрудников в целом займет 336 рабочих часов или 42 рабочих дня. По истечению данных дней, полученные новые знания и умения, сотрудники организации должны уметь реализовывать их на практике и активно начинать работу с новыми системами цифрового двойника. Следующий этап внедрения цифрового двойника, который требует более подробного рассмотрения - процедура проведения собрания собственников многоквартирного дома. Процедура проведения общего собрания собственников помещений многоквартирного дома регламентируется Жилищным кодексом Российской Федерации. Благодаря проведению собраний собственники помещений имеют возможность решить все возникающие вопросы, которые затрагивают управление жилого дома. Проведение общего собрания является обязанностью самих владельцев помещений в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами. Собрание должно иметь регулярный характер, проводиться каждый год, но в ЖК РФ нет такого механизма, который бы следил за выполнением данного предписания.

Таблица 1 – Организация процесса обучения сотрудников в управляющей компании

№ п/п	Мероприятия	Результат	Исполнители	Сроки, часы
1	Определение цели обучения	повышение мотивации персонала; повышение уровня профессионализма персонала; подготовка персонала для нового направления деятельности компании	Назначается руководителем УК	8
2	Выбор и утверждение формата обучения	доступный и наиболее подходящий формат обучения в складывающихся условиях	Назначается руководителем УК	24
3	Выбор обучающих курсов	качественное, понятное и доступное обучение	Назначается руководителем УК	40
4	Поиск наставников		Назначается руководителем УК	8
5	Обучение сотрудников управляющей компании	сотрудники, готовы работать с новой технологией;	Наставник/ Тренер	240
6	Оценка результатов прохождения обучения	прохождение тестирования; решение ситуационных задач		8
7	Подведение итогов обучения	сбор обратной связи от сотрудников	Наставник / Тренер	8
Итого				336

Характер общего собрания собственников помещений многоквартирного дома может иметь как очередной, так и внеочередной характер, на это влияют различные обстоятельства. Очередное собрание проводится один раз в год, внеочередное – формируется по инициативе любого лица, обладающего собственностью в данном многоквартирном доме, согласно Жилищному кодексу, который действует на данный момент времени. Стоит отметить, что площадь принадлежащей собственности никак не может повлиять на правовые полномочия жильцов. Согласно ст. 44 ЖК РФ, общее собрание собственников помещений в многоквартирном доме принимает решения по следующим вопросам:

- проведение реконструкции и капитального ремонта многоквартирного дома (в том числе вопросы формирования и использования фонда капремонта, получения кредита на капремонт);
- строительство на придомовой территории и пределы использования земельного участка (например, оборудование детской площадки, ограничение въезда на участок многоквартирного дома и т. д.);
- пользование общим имуществом (утверждение лиц, уполномоченных на заключение договоров об использовании общего имущества многоквартирного дома);
- выбор способа управления многоквартирного дома;
- текущий ремонт общего имущества многоквартирного дома;
- по организационным вопросам проведения заочного голосования, наделения полномочиями совета многоквартирного дома и его председателя;
- по иным вопросам в соответствии с ЖК РФ.

В нашем случае собрание собственников необходимо для внесения в платежную ведомость дополнительной строки, которая будет учитывать затраты на внедрение технологии «цифровой двойник», как например, введенная в январе 2019 года строка «Услуги по обращению с ТКО», в которой тариф определяется по каждому региону отдельно. В голосовании за принятие решения о внедрении цифрового двойника в управление жилым комплексом должны принять все жители данного комплекса. Голосование должно проходить согласно 48 статье Жилищного кодекса РФ от 29.12.2004 № 188-ФЗ (ред. от 28.06.2021, с изм. от 28.12.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022). Решение собственников будет иметь силу, если в голосовании приняли участие собственники более 50% квадратных метров от общей площади помещений. В таких случаях говорят о наличии кворума. Однако для принятия решения требуется не только наличие кворума, но и определенное число голосов, отданных за данный вопрос, а именно не менее 50% голосов, участвующих в собрании должно быть

«за». Организатором данного собрания должны быть в равной степени и управляющая компания, и собственники жилья. На собрании произойдет обсуждение всех вопросов касательно изменения в структуре управления жилым домом, оплаты всех необходимых затрат и т.д. По результатам собрания оформляются документы, и обеспечивается ознакомление всех собственников с итогами голосования. С 29 апреля 2016 г. вступил в силу Приказ Минстроя России «Об утверждении Требований к оформлению протоколов общих собраний собственников помещений в многоквартирных домах». Протокол ведется и оформляется секретарем общего собрания, который избирается решением общего собрания. Составление протокола проводится в сроки, утвержденные решением общего собрания, но не позднее 10 дней со дня его проведения. Протокол должен содержать обязательные реквизиты и пронумерованные приложения (п.п. 19-20 приказа). Поскольку «цифровым двойником» смогут пользоваться сами жители- собственники квартир, было принято методом голосования внедрить фиксированную плату за пользование, это послужит способом окупамостиданного продукта. Собственники также смогут отслеживать характеристики по износу элементов дома и принимать решения на голосованиях о дальнейших восстановительных работах. Порядок действий управляющей компании по проведению общего собрания собственников в многоквартирном доме представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Программа проведения общего собрания собственников многоквартирного дома

№ п/п	Мероприятия	Результат	Сроки, часы
1	Определение инициатора собрания		3
2	Сбор документации для проведения собрания	Реестр собственников помещений многоквартирного дома; Сообщение о проведении общего собрания собственников; Бланки решений собственников; Листы регистрации	40
3	Уведомление о проведении общего собрания (не позднее, чем за 10 дней до проведения голосования)	Извещение собственников многоквартирного дома о проведении собрания	80
4	Проведение общего собрания по выбранной форме (очная, заочная, очно-заочная)	Заполнение регистрационных листов	3
5	Подсчёт голосов и оформление результатов голосования	Подсчёт результатов голосования; Оформление протокола окончательного решения общего собрания	16
6	Сообщение о результатах собрания	Оформление протокола с приложением к нему всех бюллетеней для голосования	2
7	Направление протокола общего собрания собственников помещений многоквартирного дома в надзорный орган	Подготовка к передаче протокола о результатах голосования в надзорный орган	8
8	Хранение материалов общего собрания собственников помещений многоквартирного дома	Подготовка копий протокола о результатах голосования	-
Итого			152

Сроки проведения общего собрания собственников многоквартирного дома, а также подсчеты озвучивание результатов составят 152 рабочих часа или 19 рабочих дней. Продолжительность мероприятий определяется инициатором проведения собрания – управляющей компанией, согласно действующему законодательству. Одним из управленческих инструментов можно рассматривать построение календарного графика в виде диаграммы Ганта, наглядно демонстрирующего процесс внедрения цифрового двойника здания управляющей компанией со всеми необходимыми основными работами и мероприятиями. Общая продолжительность внедрения управляющей компанией технологий цифрового двойника составила 1054 часа или примерно 132 рабочих дня.

Заключение. Стремительное развитие новых технологий в инвестиционно-строительном комплексе, самостоятельность экономических интересов значительного количества участников хозяйственных отношений в настоящее время поколебала позицию государства как главного инициатора инновационной деятельности [6]. В статье на примере конкретной управляющей компании показано, что процесс внедрения новых технологий требует временных, финансовых и материальных ресурсов, но в будущем организация, как показали дальнейшие исследования, получает ряд выгод. Применение управляющей компанией технологии цифрового двойника позволит ей: сократить затраты на эксплуатацию объектов недвижимости до 30%; минимизировать возникновение аварийных ситуаций на инженерных сетях; сократить время на поиск систем, находящихся в критическом состоянии; осуществлять постоянный мониторинг объекта капитального строительства; оперативно предоставлять аналитику работы систем эксплуатации объектов недвижимости.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Голубова О.С. Концепция «Умный город»: научно-практические аспекты: монография / О.С. Голубова и др.; под общ. ред. А. В. Губерта. – Ижевск: Изд-во УИР ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2021. – 224 с.

2. Грахова Е.В. Анализ факторов рисков инвестиционной деятельности в строительной отрасли Российской Федерации / Е.В. Грахова, И.В. Напольских, Д.В. Напольских // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2018. № 1 (32). С. 88-90.

3. Дмитриева Н.Н., Губкина А.Д. «Умный дом» в современных условиях «умного города» // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2020. № 2(41). С. 51-55.

4. Иванова И.Б. «Цифровой двойник» здания: отличие от BIM- технологий, источники эффективности применения в ЖКХ / И.Б. Иванова, А.Ю.Васильева // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2021. № 2. С.43-49

5. Комраков А.В. Концепция цифрового двойника в управлении жизненным циклом промышленных объектов / А.В. Комраков, А.И. Сухоруков // Научная идея. 2017. №3(3). С. 3-9.

6. Мохначев К.С. Механизмы государственного регулирования инновационной деятельности в России / К.С. Мохначев, Е.С. Мохначева // Фотинские чтения. 2016. № 1 (5). С. 177-184.

УДК 621.793.74

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ НА СВОЙСТВА ШЛИКЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ОСНОВЕ

канд. техн. наук, доцент **О.В. Дьяченко**, канд. техн. наук, доцент **М.А. Кардаполова**, БНТУ, г. Минск

Резюме – в статье рассмотрены вопросы влияния параметров лазерной обработки на микротвердость и интенсивность изнашивания шликерных покрытий.

Ключевые слова – лазерный переплав, покрытие, шликерное покрытие, легирование, микротвердость, интенсивность изнашивания.

Введение. Поверхностные слои оказывают влияния на физико-механические и эксплуатационные свойства деталей машин. Используя покрытия можно добиться оптимальных свойств поверхностных слоев деталей. Процессы изготовления и ремонта деталей могут быть существенно упрощены с использованием предлагаемого нами способа нанесения на обрабатываемую деталь шликерного покрытия с последующей лазерной обработкой и дополнительным легированием. Лазерный переплав может эффективно повышать микротвердость и устранять пористость и пониженную адгезию покрытия с основой [1 - 3]. Процессы лазерного переплава с дополнительным легированием оказывают существенное влияние на качество соединения между материалом покрытия и материалом основы детали [1 - 3].

Методика Исходные поверхности образцов были подвергнуты дробеструйной обработке, а затем нанесена паста, которая содержала сплав самофлюсующегося порошка ПР-Х4Г2Р4С2Ф [4]. Толщина покрытий поддерживали постоянной, и составила около 0,6 мм, измеряли магнитным толщиномером МТ-40НС. Дополнительное легирование проводили с порошковыми обмазками на основе ТаВ, МоВ и В₄С как по отдельности, так и в составе смесей [4]. После нанесения порошковых слоев, образцы переплавляли с помощью лазерного луча. Для лазерного переплава и легирования использовали непрерывный СО₂-лазер ЛГН-702, с различными параметрами [4]. Микротвердость измеряли на приборе ПМТ-3 при нагрузке 50 Н. Экспериментальные исследования, касающиеся интенсивности изнашивания, проводили на машине трения МТ-1, используя нагрузки на образцы равные 30, 50 и 70 Н. Исследования покрытий на износостойкость проводили на машине трения, предназначенной для ускорения сравнительных испытаний (рисунок 1). Абразивный диск 1, изготовленный из закаленной стали 45 Ø50 мм и толщиной 2 мм, фиксировали на вертикально расположенной оси. Исследуемый образец 2 поворачивали торцом к диску 1.

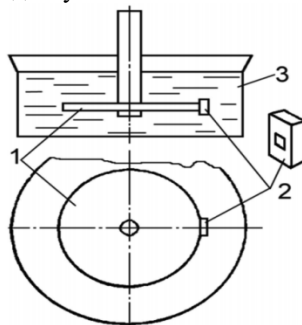


Рисунок 1 – Схема для исследований износостойкости шликерных покрытий.

Для анализа многокомпонентных смесей использовали специальные симплексные планы Шеффе [5 - 7]. Разные полиномы могут использоваться для описания смешанных эффектов, таких как квадратичный канонический многочлен для общей кривизны, кубический канонический многочлен для асимметричной