

# Методические основы антикоррозионной защиты емкостного оборудования с применением лакокрасочных покрытий

Агафонова Г.Л., Валиахметов Р.И., Кожаева А.В., Родионова Е.Е., Тухватуллина Э.А., Шакиров А.М., Зубаиров Т.А., Ахметгалиев Р.Р.  
ООО «РН-БашНИПнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Уфа, Россия  
gl\_agafonova@bnipi.rosneft.ru

## Аннотация

Применение антикоррозионных лакокрасочных покрытий является наиболее распространенным методом защиты от коррозии в нефтяной и газовой промышленности. При эксплуатации конструкций низкое качество материалов, механические повреждения и дефекты защитных покрытий приводят к интенсивному коррозионному разрушению. В статье описаны этапы разработки методической базы по антикоррозионной защите емкостного парка ПАО «НК «Роснефть» с целью увеличения срока службы антикоррозионных покрытий за счет применения лакокрасочных материалов, отвечающих техническим требованиям Компании; сокращения расходов на проведение ремонтных работ и продления межремонтного периода использования оборудования. Приведены рекомендации по повышению эффективности антикоррозионной защиты емкостного технологического оборудования, разработанные на основе анализа надежности применяемых в Компании защитных покрытий с выявлением факторов, влияющих на долговечность.

## Материалы и методы

ООО «РН-БашНИПнефть» разработана матрица применимости покрытий для антикоррозионной защиты емкостного парка Компании. Матрица дает возможность выбрать систему покрытий, учитывая тип оборудования и условия эксплуатации, а также провести автоматизированный расчет расхода и стоимости материалов.

## Ключевые слова

коррозия металлов, антикоррозионная защита, емкостное технологическое оборудование, резервуары, лакокрасочные покрытия, технические требования, лабораторные испытания

## Для цитирования

Агафонова Г.Л., Валиахметов Р.И., Кожаева А.В., Родионова Е.Е., Тухватуллина Э.А., Шакиров А.М., Зубаиров Т.А., Ахметгалиев Р.Р. Методические основы антикоррозионной защиты емкостного оборудования с применением лакокрасочных покрытий // Экспозиция Нефть Газ. 2024. № 8. С. 129–133. DOI: 10.24412/2076-6785-2024-8-129-133

Поступила в редакцию: 07.11.2024

CORROSION

UDC 628.147.22 | Original Paper

## Methodological foundations of anticorrosive protection of capacitive equipment with the use of paint and varnish coatings

Agafonova G.L., Valiakhmetov R.I., Kozhaeva A.V., Rodionova E.E., Tuhvatullina E.A., Shakirov A.M., Zubairov T.A., Akhmetgaliev R.R.  
“RN-BashNIPlneft” LLC (“Rosneft” PJSC Group Company), Ufa, Russia  
gl\_agafonova@bnipi.rosneft.ru

## Abstract

The use of anticorrosive coatings is the most common method of corrosion protection in the oil and gas industry. During the operation of structures, poor quality of materials, mechanical damage and defects in protective coatings lead to intense corrosion destruction. The article describes the stages of developing a methodological framework for anticorrosive protection of the Rosneft tank fleet in order to increase the service life of anticorrosive coatings through the use of paint and varnish materials that meet the technical requirements of the Company; reduce the cost of repairs and extend the inter-repair period of equipment. Recommendations for improving the effectiveness of anticorrosive protection of capacitive technological equipment are presented, developed on the basis of an analysis of the reliability of protective coatings used in the Company with the identification of factors affecting durability.

## Materials and methods

“RN-BashNIPlneft” LLC has developed a matrix of applicability of coatings for anticorrosive protection of the Company’s tank fleet. The matrix makes it possible to choose a coating system, taking into account the type of equipment and operating conditions, as well as to carry out an automated calculation of the consumption and cost of materials.

## Keywords

metal corrosion, anti-corrosion protection, capacitive processing equipment, tanks, paint coatings, laboratory tests

## For citation

Agafonova G.L., Valiakhmetov R.I., Kozhaeva A.V., Rodionova E.E., Tuhvatullina E.A., Shakirov A.M., Zubairov T.A., Akhmetgaliev R.R. Methodological foundations of anticorrosive protection of capacitive equipment with the use of paint and varnish coatings. Exposition Oil Gas, 2024, issue 8, P. 129–133. (In Russ). DOI: 10.24412/2076-6785-2024-8-129-133

Received: 07.11.2024

## Введение

Накопленный в России и за рубежом опыт эксплуатации технологического оборудования в системах добычи, подготовки, транспорта и хранения нефти и газа показывает, что коррозионные процессы становятся одной из основных причин отказов нефтепромысловых объектов [1]. Коррозии подвержены все виды оборудования в нефтегазовой сфере, однако наибольший экономический и экологический вред может нанести разгерметизация резервуаров и технологических емкостей за счет разрушения конструкций и потери нефтепродуктов, а также негативного воздействия на окружающую среду из-за выбросов вредных веществ. Обычно при аварийных ситуациях, связанных с разрушением резервуара, общий экономический ущерб превышает первоначальные затраты на его строительство [2].

Значительные коррозионные потери в нефтегазодобывающей отрасли происходят по причине высокой агрессивности эксплуатационных сред. Изначально высокое содержание коррозионно-активных компонентов в добываемой продукции, прогрессирующая обводненность нефти, использование различных методов интенсификации добычи привели к повышению коррозионной агрессивности промысловых сред. Это обстоятельство обуславливает необходимость внедрения современных и эффективных методов и средств защиты от коррозионных влияний [3].

Внутренняя поверхность нефтепромысловых резервуаров и технологических емкостей находится под коррозионно-агрессивным воздействием хранимой (рабочей) среды и подвергается как равномерной, так и локальной коррозии. Наличие в рабочих средах механических примесей и компонентов, вызывающих шламовые отложения, способствует образованию на поверхности резервуара многочисленных гальванопар и последующему возникновению локальных очагов коррозии различных типов (язвенной, питтинговой, щелевой, ножевой), приводящих к значительным повреждениям конструкции. Интенсивность агрессивного влияния окружающей среды на внешние поверхности емкостного оборудования определяется температурно-влажностными условиями воздуха, а также уровнем концентрации коррозионно-активных газов, присутствующих в промышленной атмосфере [4, 5].

Ключевым подходом к снижению коррозии металла в резервуарах и технологическом оборудовании является изоляция как

внешних, так и внутренних поверхностей от воздействия агрессивной среды. Это достигается с помощью применения антикоррозионных лакокрасочных покрытий [6].

Применение в качестве средств антикоррозионной защиты высококачественных и долговечных лакокрасочных покрытий может существенно продлить срок безаварийной эксплуатации емкостного оборудования. При этом стоит отметить, что реальный срок службы покрытий может быть намного ниже заявленного производителем: иногда покрытия выходят из строя уже через год после нанесения. Поэтому при выборе материала для защитного покрытия необходимо иметь представление, каким образом этот материал и его основные свойства будут проявляться в реальных условиях эксплуатации.

Для правильного выбора марки лакокрасочного материала под определенные условия эксплуатации прежде всего необходимо ознакомиться с его химико-технологическими, физико-механическими и антикоррозионными характеристиками. Кроме того, лакокрасочные покрытия должны подвергаться лабораторным и опытно-промышленным испытаниям на действующих объектах для подтверждения указанных производителем защитных свойств. Дальнейший мониторинг и инструментальное обследование покрытий емкостного оборудования после эксплуатации дадут объективную оценку эффективности и надежности выбранных средств антикоррозионной защиты.

## Классификация антикоррозионных покрытий

Системы защитных покрытий классифицируются в зависимости от назначения, области применения, условий эксплуатации, параметров рабочей среды, срока службы, условий нанесения, требований к подготовке поверхности, экономической целесообразности.

В большинстве случаев применение только одного типа покрытия не обеспечивает надежной защиты металлической поверхности. Поэтому часто используют два или три различных покрытия. Комбинация этих покрытий, представляющая собой систему окраски, обеспечивает необходимый уровень защиты. При этом каждый слой краски имеет уникальный состав и характеристики, выполняя определенные функции [7].

Для формирования классификатора покрытий, применяемых для антикоррозионной защиты емкостного технологического оборудования, был проведен анализ информации о системах покрытий промышленного

назначения. Разработаны и направлены в адрес 75 производителей лакокрасочных материалов чек-листы для анализа технических характеристик и обеспеченности рынка лакокрасочных материалов. Согласно предоставленным данным, для антикоррозионной защиты емкостного оборудования на российском рынке предлагаются 612 марок лакокрасочных материалов, которые составляют 293 системы покрытий.

На рисунке 1 отображено процентное распределение всех производимых покрытий в зависимости от назначения и области применения. Для защиты наружной поверхности предлагается 323 марки грунт-эмали (52,8 %) и 178 марок эмали для финишного слоя (29,1 %). Для защиты внутренней поверхности предлагается 69 марок лакокрасочных материалов (11,3 %).

На основе собранной и проанализированной информации был разработан классификатор промышленных покрытий, в который включены различные системы с указанием их характеристик:

- марки лакокрасочных составов, используемых в покрытии;
- название производителя каждой марки;
- тип пленкообразующего вещества для каждого материала;
- предназначение и сфера применения покрытий;
- рекомендуемые значения по послойной и общей толщине покрытия;
- расчетный расход при рекомендуемых толщинах;
- условия нанесения покрытия;
- требования к подготовке поверхности;
- информация о наличии заключений по результатам испытаний, проведенных аккредитованными в Национальной системе аккредитации (Росаккредитации) лабораториями, и допуске к применению на объектах Компании «Роснефть».

В классификаторе систематизированы данные, позволяющие сравнивать химико-технологические, физико-механические и специальные свойства лакокрасочных материалов, оценивать защитные свойства покрытий, определять область применения, учитывать нормы расхода материалов, условия нанесения и степень подготовки поверхности, подбирать покрытия под конкретные климатические и эксплуатационные условия.

## Надежность и долговечность защитных покрытий

Основным показателем надежности защитных покрытий является долговечность. Согласно требованиям ГОСТ 31385 [8] и внутренним нормативным документам Компании, срок службы антикоррозионных покрытий емкостного оборудования должен составлять не менее 10 лет. Некорректные технические решения и несоблюдение технологии нанесения антикоррозионной защиты могут вызвать дефекты в лакокрасочном покрытии, нарушение его целостности и более ранний выход из эксплуатации.

С целью определения факторов, оказывающих влияние на эффективность антикоррозионной защиты резервуарного парка, в нефтегазодобывающих и перерабатывающих предприятиях Компании был проведен сбор информации о применяемых покрытиях, условиях эксплуатации, сроках службы, порядных организациях, выполняющих работы по нанесению антикоррозионных покрытий, нарушениях технологии работ, дефектах нанесенных покрытий.

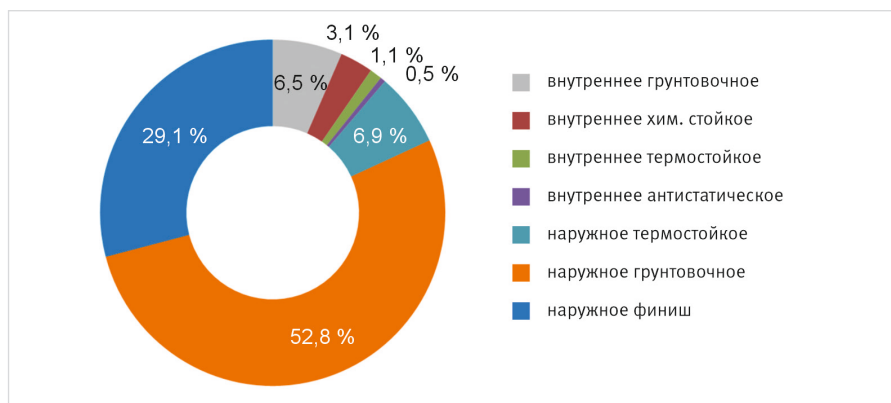


Рис. 1. Распределение типов покрытий в зависимости от назначения и области применения

Fig. 1. Distribution of coating types depending on the purpose and application

Согласно предоставленной информации, в Компании эксплуатируются резервуары, технологические емкости и аппараты с внутренними и наружными покрытиями в различных климатических условиях и рабочих средах (рис. 2, 3). В ходе эксплуатации защитные покрытия подвергаются множеству внешних факторов: они взаимодействуют с жидкими и газообразными коррозионно-агрессивными веществами, испытывают влияние как высоких, так и низких температур, а также сталкиваются с разного рода механическими воздействиями во время процесса наполнения и опустошения резервуаров. Кроме того, они подвержены вибрации и деформирующим нагрузкам, связанным с изменением геометрии емкостного оборудования.

Покрытия, нанесенные с нарушениями требований к производству работ по антикоррозионной защите, в процессе эксплуатации в агрессивных рабочих средах подвержены таким разрушениям, как растрескивание, отслаивание, пузырение, подпленочная коррозия (рис. 4, 5).

Анализ информации выявил основные факторы, влияющие на надежность и долговечность антикоррозионных покрытий емкостного технологического оборудования:

- некорректные технические решения по антикоррозионной защите в проектной документации на строительство

и в дефектных ведомостях на ремонт;

- применение недолговечных, некачественных или контрафактных лакокрасочных материалов;
- нарушение технологии подготовки поверхности и нанесения антикоррозионных покрытий;
- отсутствие или недостаточный контроль качества скрытых работ;
- отсутствие межоперационного контроля;
- нарушение условий хранения и приготовления лакокрасочных материалов;
- перерасход или недостача лакокрасочных материалов при нанесении покрытий;
- приемка антикоррозионных покрытий без применения инструментальных методов контроля качества.

#### Технические требования к антикоррозионным покрытиям

В целях формирования единых технических требований к защитным покрытиям емкостного парка Компании был проведен анализ нормативных документов в области применения и испытаний материалов.

В результате изучения отраслевых стандартов, научной литературы, а также из опыта применения защитных покрытий на объектах Компании были определены основные показатели качества, подлежащие обязательному лабораторному контролю, а также

разработаны технические требования, включающие в себя нормативные показатели, методы определения, параметры и методы испытаний.

Системы покрытий от разных производителей ведут себя по-разному, и общепринятой практикой является испытание рабочих характеристик новых систем покрытий в соответствии с рекомендованными методиками ускоренных испытаний на воздействие окружающей среды [9].

В ходе ускоренных лабораторных испытаний определяются как защитные свойства, так и прогнозируемый срок службы лакокрасочных покрытий.

Основным условием для анализа качества покрытий является не только установление их исходных характеристик, но и наблюдение за изменениями этих свойств в разных условиях эксплуатации [10].

Способность сохранять требуемые свойства в конкретных условиях и в течение заданного времени обусловлена стабильностью показателей, характеризующих защитные свойства покрытий после лабораторного воздействия, имитирующего различные условия эксплуатации.

Степень изменения основных показателей качества покрытия (адгезионной прочности, сплошности, прочности при ударе, износостойкости и т.п.) после эксплуатационных

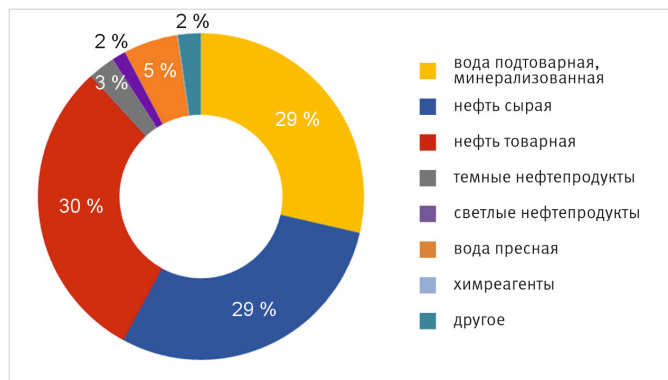


Рис. 2. Распределение объема внутренних покрытий в зависимости от рабочей среды  
Fig. 2. Distribution of the volume of internal coatings depending on the working environment

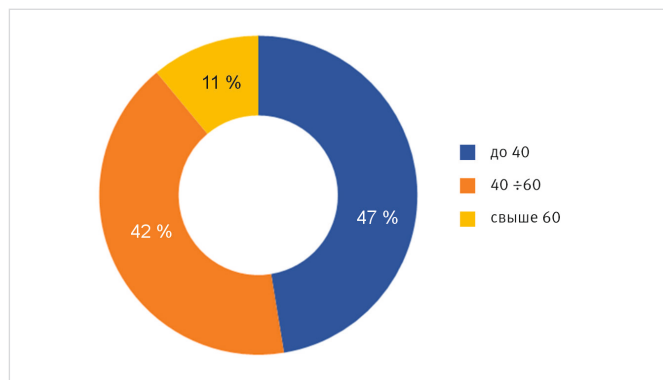


Рис. 3. Распределение объема внутренних покрытий в зависимости от рабочей температуры  
Fig. 3. Distribution of the volume of internal coatings depending on the operating temperature

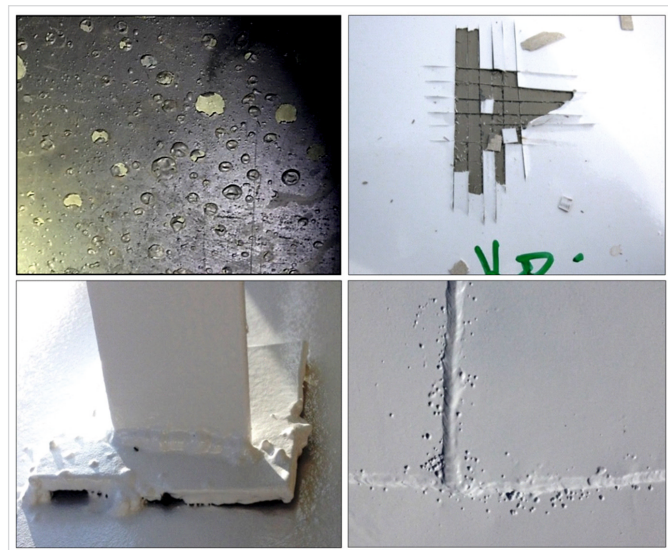


Рис. 4. Дефекты лакокрасочных покрытий  
Fig. 4. Defects in paint coatings

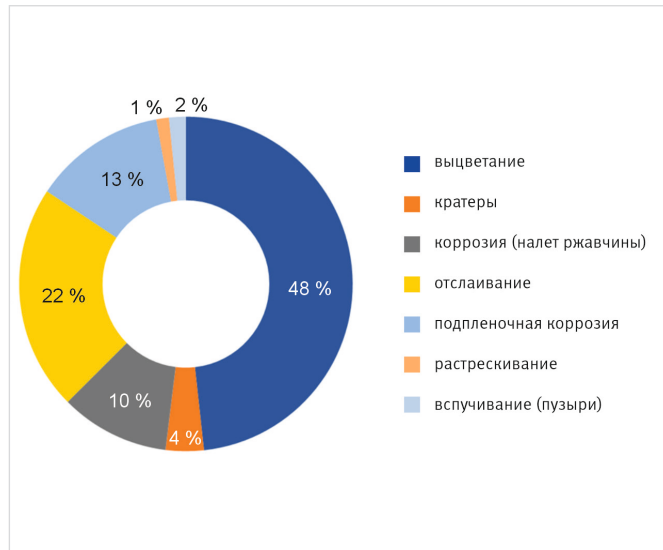


Рис. 5. Распределение дефектов покрытий при эксплуатации  
Fig. 5. Distribution of coating defects during operation



воздействий, по сравнению с исходными, характеризует стабильность защитных свойств покрытия во времени [11].

На основании информации от производителей лакокрасочных материалов и технических требований, предъявляемых к защитным покрытиям емкостного оборудования, в ООО «РН-БашНИПНефть» разработана матрица применимости покрытий для антикоррозионной защиты емкостного парка Компании. Матрица дает возможность выбрать систему покрытий, учитывая тип оборудования и условия эксплуатации, а также провести автоматизированный расчет расхода и стоимости материалов (рис. 6).

### Итоги

На основе практического опыта можно утверждать, что эффективности противокоррозионной защиты резервуарного парка способствуют проводимые мероприятия, направленные на контроль качества выполняемых работ, экспертную оценку защитных слоев, пооперационный мониторинг технологических процессов, приемку лакокрасочных материалов и подбор новых систем покрытий [12].

Задачи по повышению надежности и эффективности применяемых методов защиты от коррозии следует решать на всех фазах жизненного цикла: на этапах проектирования, производства, монтажа, проведения испытаний, эксплуатации и технического обслуживания резервуаров и технологических емкостей (рис. 7).

Основные рекомендации по повышению надежности эксплуатации емкостного оборудования с защитными покрытиями включают в себя следующие мероприятия:

- выбор покрытий с учетом типа оборудования и условий эксплуатации;
- осуществление технического надзора на всех этапах антикоррозионных работ в процессе строительства и ремонта емкостного оборудования;
- проведение входного контроля применяемых материалов и инструментального обследования защитных покрытий;
- организацию комиссионной приемки антикоррозионных работ.

Указанные мероприятия должны быть реализованы в полном объеме на каждом объекте емкостного парка Компании, что позволит значительно повысить эффективность антикоррозионной защиты резервуаров и технологических емкостей.

### Выводы

Эффективность методов защиты от коррозии емкостного технологического оборудования определяется качеством и сроком службы антикоррозионных покрытий.

Разработка методических основ и единой политики по организации антикоррозионной защиты во всех подразделениях Компании «Роснефть» даст возможность стандартизировать технические решения по защите от коррозии, повысить надежность и целостность емкостного оборудования, предотвратить коррозионные разрушения металлоемких объектов, что в свою очередь приведет к снижению экономических и экологических потерь.

Обоснованный выбор технических решений по антикоррозионной защите емкостного парка Компании позволит увеличить срок службы антикоррозионных покрытий за счет правильного подбора долговечных лакокрасочных материалов, предназначенных для

Производитель, адрес, сайт		Наружное покрытие металлоконструкций		УФ-стойкое и маслобензостойкое		Т эксплуатации [-60...+120]°С		Т нанесения [-5...+40]°С					
Площадь м <sup>2</sup>	Система покрытия	Цвет	Плотность кг/л	ОСН %	Толщина пленки		Расход		Количество л	Количество кг	Цена с НДС руб/кг	Стоимость руб	
					мокрой	сухой	теоретич.	потери практ.					
1375	XXX	серый	2,85	58	69	40	0,069	30	0,137	188,185	536,328	1338,00	717607,18
1375	YYY	серый	1,50	71	141	100	0,141	30	0,186	256,215	384,322	714,00	274406,04
1375	ZZZ	RAL	1,35	54	111	60	0,111	30	0,147	202,125	272,869	972,00	265228,43
68,75	Полосовое окрашивание	серый	2,85	58	69	40	0,069	15	0,080	5,476	15,607	1338,00	20882,75
Разбавитель для XXX 5% от массы										9,683	8,715	450,00	3921,65
Разбавитель для YYY 5% от массы										12,811	11,530	450,00	5188,35
Разбавитель для ZZZ 5% от массы										10,106	9,096	402,00	3656,44
Общая стоимость, руб.													1290890,83
Стоимость материалов на 1 м <sup>2</sup> , руб.													938,83
Описание: XXX - грунт/грунт на основе эпоксидной смолы YYY - эпоксидная эмаль ZZZ - акрилатная эмаль													
Назначение: Антикоррозионная защита наружной поверхности металлоконструкций в условиях коррозионной агрессивности атмосферы C1-C5, CX, Im1-3													
Подготовка Пв: Абразивно-струйная очистка до степени Sa2,5. Ручная механическая очистка до степени S3													
Срок службы: 10													
Протокол И.Е. РН-БашНИПНефть, 2024													

Рис. 6. Пример расчета материалов по матрице применимости антикоррозионных покрытий

Fig. 6. An example of calculating materials based on the matrix of applicability of anticorrosive coatings

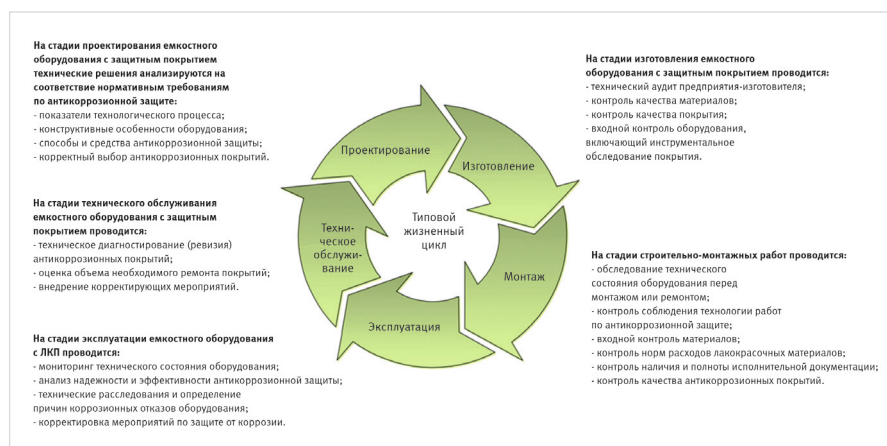


Рис. 7. Защита емкостного оборудования от коррозии по стадиям жизненного цикла

Fig. 7. Protection of capacitive equipment from corrosion by stages of the life cycle

определенных условий эксплуатации; продлить межремонтный период эксплуатации емкостного технологического оборудования; снизить операционные расходы на проведение работ по антикоррозионной защите при капитальном и текущем ремонте объектов.

### Литература

1. Экономические аспекты антикоррозионной защиты металлов // Управление качеством. 2017. № 7. С. 38–41.
2. Проблемы коррозии и защиты металлических сооружений. Актуальность и экономические аспекты. URL: <https://www.egocolor.ru/poleznaya-informatsiya/stati-po-lkm/problemu-korrozii-i-zashchity-metallicheskikh-sooruzheniy.html> (дата обращения: 05.09.2024).
3. Агафонова Г.Л., Кожаева А.В. Опыт применения лакокрасочных материалов для противокоррозионной защиты нефтепродуктового оборудования ОАО АНК «Башнефть» // Территория Нефтегаз. 2012. № 3. С. 40–44.
4. Aisha H. Corrosion challenges in petroleum refinery operations: sources, mechanisms, mitigation, and future outlook. Journal of Saudi Chemical Society, 2021, Vol. 25, issue 12, 101370. (In Eng).
5. Advances in corrosion protection coatings: A comprehensive review. International Journal of Corrosion and Scale Inhibition, 2023, Vol. 12, issue 4, P. 1476–1520. (In Eng).
6. Амосов А.П., Юдин П.Е., Акулинин А.А.

Современные методы антикоррозионной защиты оборудования в нефтехимическом машиностроении // Научные технологии в машиностроении. 2014. № 8. С. 34–40.

7. Ангал Р. Коррозия и защита от коррозии. Долгосрочный: Интеллект, 2013. 344 с.
8. ГОСТ 31385-2016. Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия. 01.08.2023. 122 с.
9. Хайдербах Р. Защита от коррозии и металловедение оборудования для добычи нефти и газа. СПб.: ЦОП «Профессия», 2015. 480 с.
10. Сафонов Е.Н., Гарифуллин И.Ш., Низамов К.Р., Гребенькова Г.Л. Эффективность применения противокоррозионных покрытий на объектах ОАО АНК «Башнефть» // Нефтяное хозяйство. 2007. № 4. С. 71–73.
11. Родионова Е.Е., Кожаева А.В., Ахметгалиев Р.Р., Суяшев И.Ф. Анализ свойств покрытий, применяемых для защиты внутренней поверхности трубопроводов // Нефтегазовое дело. 2023. № 4. С. 40–56.
12. Гребенькова Г.Л., Ахметгалиев Р.Р. Анализ эксплуатации емкостного оборудования с защитными покрытиями в ОАО АНК «Башнефть» // Коррозия территории «Нефтегаз». 2010. С. 4–7.

## Results

Based on practical experience, it can be argued that the effectiveness of anticorrosive protection of the tank farm is facilitated by ongoing measures aimed at quality control of work performed, expert assessment of protective layers, operational monitoring of technological processes, acceptance of paints and varnishes and selection of new coating systems [12]. The tasks of improving the reliability and effectiveness of the applied corrosion protection methods should be solved at all phases of the life cycle: at the stages of design, production, installation, testing, operation and maintenance of tanks and process tanks (fig. 7).

The main recommendations for improving the reliability of operation of capacitive equipment with protective coatings include the following measures:

- the choice of coatings, taking into account the type of equipment and operating conditions;
- technical supervision at all stages of anti-corrosion work during the construction and repair of capacitive equipment;
- conducting input control of the materials used and instrumental examination of protective coatings;

## References

1. Economic aspects of anticorrosive protection of metals. Quality management, 2017, issue 7. P. 38–41. (In Russ).
2. Problems of corrosion and protection of metal structures. Relevance and economic aspects. URL: <https://www.egocolor.ru/poleznaya-informatsiya/stati-po-lkm/problemy-korrozii-i-zashchity-metallicheskih-sooruzheniy.html> (accessed: 05.09.2024). (In Russ).
3. Agafonova G.L., Kozhaeva A.V. Experience of using paints and varnishes for anti-corrosion protection of oilfield equipment of "ANK Bashneft" JSC. Territory of Neftegaz, 2012, issue 3, P. 40–44. (In Russ).
4. Aisha H. Corrosion challenges in petroleum refinery operations: sources, mechanisms, mitigation, and future outlook. Journal of Saudi Chemical Society, 2021, Vol. 25, issue 12, 101370. (In Eng).
5. Advances in corrosion protection coatings: A comprehensive review. International Journal of Corrosion and Scale Inhibition, 2023, Vol. 12, issue 4, P. 1476–1520. (In Eng).
6. Amosov A.P., Yudin P.E., Akulinin A.A. Modern methods of corrosion protection of equipment in petrochemical engineering. High-tech technologies in mechanical engineering, 2014, issue 8, P. 34–40. (In Russ).
7. Angal R. Corrosion and corrosion protection. Translated from English: Textbook. Dolgoprudny: Intellekt, 2013, 344 p. (In Russ).
8. GOST 31385-2016. Vertical cylindrical steel tanks for oil and petroleum products. General technical conditions. 01.08.2023, 122 p. (In Russ).
9. Heidersbach R. Corrosion protection and metallurgy of equipment for oil and gas production. St. Petersburg: PSC "Profession", 2015, 480 p. (In Russ).
10. Safonov E.N., Garifullin I.Sh., Nizamov K.R., Grebenkova G.L. Efficiency of application of anticorrosive coatings at BASHNEFT ANK OAO objects. Oil industry, 2007, issue 4, P. 71–73. (In Russ).
11. Rodionova E.E., Kozhaeva A.V., Akhmetgaliev R.R., Suyashev I.F. Analysis of the properties of coatings used to protect the inner surface of pipelines. Oil and gas business. 2023, issue 4, P. 40–56. (In Russ).
12. Grebenkova G.L., Akhmetgaliev R.R. Analysis of the operation of capacitive equipment with protective coatings in JSC ANC Bashneft // Corrosion of the territory of Neftegaz. 2010. P. 4–7. (In Russ).

- organization of commission acceptance of anti-corrosion works. These measures should be implemented in full at each facility of the Company's tank fleet, which will significantly increase the effectiveness of anti-corrosion protection of tanks and process tanks.

## Conclusions

The effectiveness of corrosion protection methods for capacitive process equipment is determined by the quality and service life of anticorrosive coatings. The development of methodological foundations and a unified policy for the organization of anti-corrosion protection in all divisions of Rosneft will make it possible to standardize technical solutions for corrosion protection, improve the reliability and integrity of capacitive equipment, prevent corrosion damage of metal-intensive objects, which in turn will lead to a reduction in economic and environmental losses. A reasonable choice of technical solutions for anti-corrosion protection of the Company's tank fleet will increase the service life of anti-corrosion coatings due to the correct selection of durable paint and varnish materials designed for certain operating conditions; extend the maintenance period of operation of capacitive technological equipment; reduce operating costs for anti-corrosion protection during capital and current repairs of facilities.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ | INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Агафонова Гузель Лutfirahmanovna**, эксперт, ООО «РН-БашНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Уфа, Россия  
Для контактов: [gl\\_agafonova@bnipi.rosneft.ru](mailto:gl_agafonova@bnipi.rosneft.ru)

**Валиахметов Рустам Илдарович**, начальник управления, ООО «РН-БашНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Уфа, Россия

**Кожяева Анастасия Владимировна**, руководитель сектора, ООО «РН-БашНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Уфа, Россия

**Родионова Елена Елизаровна**, главный специалист, ООО «РН-БашНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Уфа, Россия

**Тухватуллина Элеонора Амировна**, ведущий специалист, ООО «РН-БашНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Уфа, Россия

**Шакиров Айдар Мидхатович**, главный специалист, ООО «РН-БашНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Уфа, Россия

**Зубаиров Тимур Артурович**, к.т.н., ведущий специалист, ООО «РН-БашНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Уфа, Россия

**Ахметгалиев Рустем Ринатович**, главный специалист, ООО «РН-БашНИПИнефть» (ОГ ПАО «НК «Роснефть»), Уфа, Россия

**Agafonova Guzel Lutfirahmanovna**, expert, "RN-BashNIPIneft" LLC ("Rosneft" PJSC Group Company), Ufa, Russia  
For contacts: [gl\\_agafonova@bnipi.rosneft.ru](mailto:gl_agafonova@bnipi.rosneft.ru)

**Valiakhmetov Rustam Ildarovich**, head of department, "RN-BashNIPIneft" LLC ("Rosneft" PJSC Group Company), Ufa, Russia

**Kozhaeva Anastasia Vladimirovna**, head of the sector, "RN-BashNIPIneft" LLC ("Rosneft" PJSC Group Company), Ufa, Russia

**Rodionova Elena Elizarovna**, chief specialist, "RN-BashNIPIneft" LLC ("Rosneft" PJSC Group Company), Ufa, Russia

**Tukhvatullina Eleonora Amirovna**, leading specialist, "RN-BashNIPIneft" LLC ("Rosneft" PJSC Group Company), Ufa, Russia

**Shakirov Aidar Midkhatovich**, chief specialist, "RN-BashNIPIneft" LLC ("Rosneft" PJSC Group Company), Ufa, Russia

**Zubairov Timur Arturovich**, ph.d. of engineering sciences, leading specialist, "RN-BashNIPIneft" LLC ("Rosneft" PJSC Group Company), Ufa, Russia

**Akhmetgaliev Rustem Rinatovich**, chief specialist, "RN-BashNIPIneft" LLC ("Rosneft" PJSC Group Company), Ufa, Russia