



**ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ
И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ –
КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА**

**EQUIPMENT FOR HEAT POWER
ENGINEERING AND HEAT SUPPLY –
CORROSION AND PROTECTION**

Тип статьи: научная, оригинальная

Article type: original

<https://doi.org/10.31615/j.corros.prot.2024.114.4-5>

**Новое поколение антикоррозионных материалов
для защиты тепловых сетей**

Ю.Ю. Бурдыга[✉], Д.А. Чевычалов, Н.А. Табакова

ООО «ПК «КУРС»,
РФ, 601384, Владимирская область, Судогодский район, п. Муромцево, ул. Железнодорожная, д.16

e-mail: info@vektorantikor.ru

Аннотация. Разработаны антикоррозионные полиуретановые материалы нового поколения марки «Курс» для повышения надежности и долговечности тепловых сетей. Прогнозируемый срок службы защитных покрытий составляет не менее 30 лет.

Ключевые слова: защита от коррозии, тепловые сети, тепловые камеры, антикоррозионные материалы

Для цитирования: Бурдыга Ю.Ю., Чевычалов Д.А., Табакова Н.А. Новое поколение антикоррозионных материалов для защиты тепловых сетей // Практика противокоррозионной защиты. – 2024. – Т. 29, № 4. – С. 47-52. <https://doi.org/10.31615/j.corros.prot.2024.114.4-5>

Статья получена 11.10.2024. Принята к публикации 18.11.2024. Опубликовано 01.12.2024.

**A New Generation of Anticorrosion Materials
for the Protection of Thermal Networks**

Yury Y. Burdyga[✉], Dmitry A. Chevicalov, Natalia A. Tabakova

ПК «KURS»,
16, Zheleznodorozhnaya str., Muromtsevo, Sudogodsky region, Vladimir area, 601384, Russian Federation

e-mail: info@vektorantikor.ru

Abstract. Anticorrosive polyurethane materials of a new generation of the «Kurs» brand have been developed to increase the reliability and durability of thermal networks. The projected service life of protective coatings is at least 30 years.

Keywords: protect at corrosion, thermal networks, thermal camera, anticorrosion materials

For citation: Burdyga, Y. Y., Chevicalov, D. A., Tabakova, N. A. (2024). A new generation of anticorrosion materials for the protection of thermal networks. *Theory and Practice of Corrosion Protection*, 29(4), 47-52. <https://doi.org/10.31615/j.corros.prot.2024.114.4-5>

Received October 11, 2024. Accepted for publication November 18, 2024. Published December 12, 2024.

Введение

Повышение эксплуатационной надежности, безопасности и долговечности трубопроводов тепловых сетей остается перво-степенной и актуальной задачей в вопросах обеспечения качественного и бесперебойного теплоснабжения потребителей.

В настоящее время основной причиной повреждений трубопроводов тепловых сетей и их элементов (тройники, отводы,

фланцы и т.д.) является наружная коррозия (более 80%).

Статистика показывает при этом, что более 70% коррозионных дефектов приходится на участки с суммарной протяженностью менее 10% от общей протяженности тепловых сетей, а именно – на трубные коммуникации и арматуру, расположенные в тепловых камерах, смотровых колодцах, а также на прилегающих к ним участках трубопроводов.

Согласно требованиям действующего законодательства, при утонении стенок трубопровода на 20% и более, трубопровод подлежит замене [1].

При расчетном сроке службы трубопроводов тепловых сетей не менее 30 лет, скорость наружной коррозии, учитываемая в проектной документации, для стальных труб не должна превышать 0,03 мм/год [2].

Для построения тепловой сети с расчетным сроком службы не менее 30 лет необходимо строгое выполнение следующих условий:

- грамотное проектирование;
- применение высококачественных материалов и оборудования при строительстве;
- квалифицированное и добросовестное проведение строительно-монтажных работ;
- ответственная эксплуатация.

В процессе эксплуатации тепловых камер и тепловых сетей возможно проявление критических факторов, резко снижающих расчетный срок службы трубопроводов: протечки грунтовых вод, подтопление и заливание тепловых камер и каналов, утечки теплоносителя через задвижки и компенсаторы, конденсация влаги на перекрытиях, воздействие антигололедных реагентов, сложные условия эксплуатации трубопроводов (городская среда, наводнения), образование конденсата на стенках и перекрытиях тепловых камер и т.д.

Основным способом защиты элементов трубопроводов тепловых сетей от наружной коррозии с целью увеличения фактического срока службы является применение защитных антикоррозионных покрытий, наносимых на внешнюю поверхность трубопроводов под тепловую изоляцию.

Компания ООО «ПК «КУРС» является отечественным производителем хорошо известных в России антикоррозионных и гидроизоляционных материалов марки «Вектор», «Курс» и «Магистраль» [3-5].

С момента выпуска в 1999 году первого окрасочного состава по настоящее время материалами производства ООО «ПК «КУРС» защищено более 3 000 000 м² трубопроводов, оборудования тепловых сетей и тепловых камер в теплоснабжающих/теплосетевых организациях России, что позволило ООО «ПК «КУРС» накопить опыт по

антикоррозионной и гидроизоляционной защите теплоэнергетического оборудования.

В соответствии с Экспертным заключением испытательной лаборатории ОАО «ВНИПИЭнергопром» от 22 ноября 2000 г. определено, что испытанная защитная композиция, состоящая из антикоррозионных материалов марки «Вектор», сохраняет защитные свойства в течение нормативного 25-ти летнего срока эксплуатации.

По данным МУП «Тепло Коломны», комплексная антикоррозионная защита тепловой сети с применением антикоррозионных материалов марки «Вектор» позволила предохранить трубопроводы, фасонные изделия от наружной коррозии и обеспечить безаварийную работу тепловой сети в течение 18 лет. За весь период эксплуатации повреждений на участке тепловой сети, вызванных вредным воздействием наружной коррозии, не зафиксировано (Акт от 04.07.2019 г.).

В целях повышения качества, безопасности и долговечности тепловых сетей (не менее 30 лет), специалисты компании ООО «ПК «КУРС», проводя постоянно научные изыскания и исследования, разработали обновленную линейку антикоррозионных полиуретановых материалов под маркой «Курс» на базе существующих, положительно себя зарекомендовавших полиуретановых покрытий под маркой «Вектор», однако с использованием более современных наполнителей, функциональных агентов, пигментов и химических добавок, которые улучшают не только физико-механические показатели красок, но и эксплуатационные.

В нее входят следующие основные материалы:

- антикоррозионный грунт «Курс-Антикор» для защиты металла от коррозии, ТУ 20.30.22-023-37491760-2021;
- покрывная эмаль «Курс-Протект», защищающая грунт и металл от внешних агрессивных сред и механических воздействий, ТУ 20.30.12-024-37491760-2021;
- защитное гидроизоляционное покрытие «Гидрокурс» с пониженной горючестью для стеклоткани, ТУ 20.30.12-022-37491760-2021.

Новая линейка материалов марки «Курс» включает в себя все особенности и преимуще-

щества существующих антикоррозионных покрытий, выпускаемых ООО «ПК «КУРС», а именно: высокую адгезию к металлическим поверхностям; повышенную износостойкость; высокие показатели механической прочности; химическую устойчивость покрытия к агрессивным средам; длительный срок эксплуатации.

Благодаря уникальному составу и усовершенствованной химической структуре лакокрасочной пленке, имеется ряд новых особенных свойств, привлекательных для сферы теплоснабжения:

- высокая эластичность, которая позволяет лакокрасочной пленке без последствий переносить тепловые расширения металлических конструкций при перепадах температур;
- ускоренное время высыхания;
- тиксотропное поведение краски, которое препятствует образованию подтеков;
- отсутствие оседания твердой фазы (наполнителей) при хранении краски, что значительно облегчает ее применение на объектах (табл.).

Наиболее практически важной в теплоэнергетике является система защиты металла от коррозии. Новая система защиты включает в себя всего два слоя: первый – антикоррозионный грунт «Курс-Антикор», второй – покрывная эмаль «Курс-Протект». Оба материала обладают повышенной толщиной слоя и ускоренным временем сушки. Общая толщина системы составляет 180...250 мкм (рис. 1).

Грунт «Курс-Антикор» – усовершенствованный антикоррозионный материал, предназначен для защиты от коррозии ме-

таллоконструкций, трубопроводов, технологического оборудования. Основными особенностями материала являются увеличенная толщина слоя (90...120 мкм) в сравнении с «Векторами», быстрота сушки материала, а также отсутствие оседания пигментов при хранении краски (рис. 2).

Покрывная эмаль «Курс-Протект» является покрывным защитным слоем на «Курс-Антикор». Его основная задача заключается в защите антикоррозионной краски, а также системы в целом от действия агрессивных сред и механических воздействий (рис. 3). Использование защитного покрывного слоя гарантирует дополнительную защиту, и соответственно, увеличивает срок службы защитной лакокрасочной системы. Толщина слоя материала (90...130 мкм) также вдвое превышает толщины материалов марки «Вектор». Кроме того, особенностью краски «Курс-Протект» является присутствие в системе уникального наполнителя, который придает краске сверхпрочность. Такой наполнитель, как правило, используют в красках, применяемых в местах с повышенными нагрузками, например, для дорожных разметок.

Для того, чтобы система работала долго и качественно, необходимо на стадии выкраса трубы учитывать следующие моменты. Во-первых, степень очистки металлической конструкции должна быть не ниже 3 согласно ГОСТ 9.402-2004, а именно: при осмотре без применения увеличительных



Рис. 1. Новая система защиты для тепловых сетей

Fig. 1. New protect system for thermal network



Рис. 2. «Курс-Антикор», Тепловая сеть

Fig. 2. «Kurs-Anticor», Thermal network



Таблица. Технические характеристики материалов «КУРС»

Table. Technical characteristics of materials «Kurs»

Показатель / Parametr	Грунт «Курс-Антикор» ТУ 20.30.22-023-37491760-2021 / Ground «Kurs-Anticor» ТУ 20.30.22-023-37491760-2021	Эмаль «Курс-Протект» ТУ 20.30.12-024-37491760-2021 / Enamel «Kurs-Protect» ТУ 20.30.12-024-37491760-2021
время высыхания до степени 3 при 20 °С (по ГОСТ 19007), ч, не более / drying time to degree 3 at 20 ° C (according to GOST 19007), h, no more	4	4
жизнеспособность при 20 °С,ч, не более / vitality at 20 ° C, h, no more	3	3
массовая доля нелетучих веществ (сухой остаток), %, не менее / mass fraction of non-volatile sub- stances (dry residue), %, not less	80	80
сушка покрытия / drying of the coating	естественная / natural	естественная / natural
поставка / shipment	комплект из двух компонентов / a set of two components	комплект из двух комплектов / a set of two components
Показатели покрытия после отверждения / Coating performance after hardening		
внешний вид / appearance	красно-коричневая пленка /red-brown film	серый/цветной / grey/colored
набор полной прочности, сут. / full strength set, day.	5	5
прочность пленки при ударе, см, не менее, (ГОСТ 4765) / impact strength of the film, cm, not less, (GOST 4765)	100	100
адгезия: метод решетчатых надрезов, балл (ГОСТ 31149-2014) метод отрыва, МПА, не менее (ГОСТ 32299) / adhesion: lattice incision method, score (GOST 31149-2014) separation method, MPA, not less (GOST 32299)	0 3	0 2
эластичность пленки при изгибе, мм, не более (ГОСТ 6806) / elasticity of the film during bending, mm, no more (GOST 6806)	1	1
водопоглощение пленки, %, не бо- лее (ГОСТ 33352) / water absorption of the film, %, no more (GOST 33352)	0,1	0,1
термостойкость, до °С (ГОСТ Р 53651-2009) / temperature resistance, up to °С (GOST R 53651-2009)	180	180



a



b

Рис. 3. Система защиты: «Курс-Антикор» + «Курс-Протект», Тепловая сеть
Fig. 3. System of protection: «Kurs-Anticor» + «Kurs-Protect», Thermal network

приборов поверхность должна быть свободной от масла, консистентной смазки и грязи, а также от большей части прокатной окалины, продуктов коррозии, лакокрасочных покрытий и посторонних частиц. Допускается наличие на поверхности трудно отделимой остаточной прокатной окалины. Важно отметить, что большинство антикоррозионных красок наносят на поверхность со степенью очистки 2. Такой степени очистки металла очень сложно достичь в трассовых (полевых) условиях. Благодаря своей химической природе, полиуретановые материалы компании «КУРС» прекрасно ложатся на поверхность третьей степени очистки и имеют высокую адгезию к поверхности.

Во-вторых, необходимо замерять толщину мокрого слоя краски и сухого. Измерение мокрого слоя краски производится прибором гребенка. Толщина сухого слоя краски измеряется электронным толщиномером. Контроль мокрой и сухой толщины лакокрасочной пленки позволит набрать необходимую толщину защитной системы в 180...250 мкм и обеспечит надежную защиту металла от коррозии на длительный срок.

В рамках XX отраслевой конференции «Теплоснабжение 2022», проведенной Некоммерческим партнерством «Российское теплоснабжение» (07-08 сентября 2022 г., г. Москва), компания ООО «ПК «КУРС» официально представила руководителям теплоснабжающих организаций новую ли-

нейку антикоррозионных материалов марки «КУРС», акцентировав внимание на улучшенные физико-механические, эксплуатационные и экономические показатели антикоррозионных материалов нового поколения для сферы теплоснабжения.

Применение антикоррозионных материалов марки «Курс» позволит теплоснабжающим организациям минимизировать эффект от вредного воздействия наружной коррозии и максимизировать безаварийный срок службы трубопроводов тепловых сетей в современных экономических условиях.

Принимая во внимание высокое качество материалов марки «Курс», отметим, что для заказчиков стоимость материалов марки «Курс» также имеет важное значение и она значительно ниже стоимости материалов марки «Вектор». Кроме того, при формировании проектно-сметной документации на антикоррозионные работы, стоимость малярных работ с применением материалов «Курс» будет формироваться из расчета стоимости работ по окрашиванию в два слоя, что на один слой меньше чем при окрашивании с применением материалов «Вектор». Начиная с 2022 года, компания ООО «ПК «КУРС» запустила в производство и производит новую линейку антикоррозионных материалов марки «Курс», которая в дальнейшем придет на смену антикоррозионным материалам марки «Вектор».

В 2024 году Центральный научно-иссле-



довательский институт коррозии и сертификации провел испытания двухслойного защитного покрытия «Курс» с целью оценки срока его возможной службы в условиях тепловых сетей. На основании проведенных комплексных стендовых испытаний, двухслойное защитное покрытие «Курс», состоящее из двух последовательно нанесенных лакокрасочных материалов (антикоррозионный грунт «Курс-Антикор» ТУ 20.30.22-023-37491760-2021, покрывная эмаль «Курс-Протект» ТУ 20.30.12-024-37491760-2021), предназначено для защиты наружных поверхностей трубопроводов тепловых сетей и соответствует требованиям к антикоррозионным покрытиям, применяемым для защиты теплопроводов, прокладываемых в каналах, бесканально, надземно и в тепловых камерах, в части термостойкости, водопоглощения и коррозионной стойкости и полностью сохраняет защитные свойства в течение нормативного 30-ти летнего срока эксплуатации (Протокол от 04.06.2024 года).

В рамках вышеизложенного, компания ООО «ПК «КУРС» предлагает, при проведении проектных работ на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт тепловых сетей, закладывать в проекты, в части антикоррозионной защиты тепловых сетей, антикоррозионные материалы нового поколения марки «Курс» с целью создания условий обеспечения долговечности трубопроводов тепловых сетей.

Информация об авторах

Бурдыга Юрий Юрьевич, к.т.н., заместитель директора, ООО «ПК «КУРС», г. Москва, Российская Федерация

Чевычалов Дмитрий Александрович, технический директор, ООО «ПК «КУРС», г. Москва, Российская Федерация

Табакова Наталья Александровна, главный химик-технолог, ООО «ПК «КУРС», г. Москва, Российская Федерация

Литература

1. «Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок».
2. СП 124.13330.2012 «Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003»
3. Филончик П.Е., Звонарев А.А., Бурдыга Ю.Ю. Усовершенствованная конструкция теплопроводов в ППУ изоляции с антикоррозионным покрытием // Практика противокоррозионной защиты. – 2013. – №1(67). – С. 45-46.
4. Бурдыга. Ю.Ю., Буланович В.Ф. Защита действующих и строящихся тепловых сетей // Коммунальный комплекс России. – 2017. – №10(160). – С. 8-10.
5. 50-летие «Мособлтеплоэнерго». Вчера, сегодня, завтра. – 2018. – С. 174-175.

References

1. Rules of technical operation of thermal power plants. (in Russ.)
2. SR 124.13330.2012 «Thermal networks. Updated version BCR 41-02-2003» (in Russ.)
3. Filonchik, P. E., Zvonarev, A. A., Burdyga, Y. Y. (2013). Developed Construction of Heat Pipe-lines in Urethane Foam Insulation with Anticorrosion Coating. *Theory and practice of corrosion protection*, 1(67), 45-46. (in Russ.)
4. Burdyga, Y. Y., Bulanovich, V. F. (2017). Protect of existing and under construction thermal networks. *The municipal complex of Russia*, 10(160), 8-10. (in Russ.)
5. (2018). 50-year «MOSOBLTEPLOENERGO». *Yesterday, today, tomorrow*, 174-175. (in Russ.)

Information about authors

Yury Y. Burdyga, Ph.D. in Technical Sciences, Vice-Director PK «KURS», Moscow, Russian Federation

Dmitry A. Chevicalov, Technical Director PK «KURS», Moscow, Russian Federation

Natalia A. Tabakova, Chief Chemical Technologist PK «KURS», Moscow, Russian Federation



Компания ООО «ПК «КУРС» предлагает надежные и эффективные решения в сфере защитных лакокрасочных покрытий:

- антикоррозионные и гидроизоляционные составы;
- ультрафиолетостойкие эмали (любой RAL);
- пропитки по бетону.

Контактная информация: тел.: +7 (495) 988-06-08;
e-mail: info@vektorantikor.ru

