



Фото: АО «Нерас», www.neras.ru

# О сохранности силикатно-эмале- вого покрытия в процессе сварочно- монтажных работ

В настоящее время на предприятиях нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности широкое применение получили трубы с внутренним силикатно-эмалевым покрытием (СЭП) [1–4].

Применение данного материала справедливо обосновано тем, что покрытие такого рода гарантированно обеспечивает более (в четыре-пять раз) высокий срок эксплуатации инженерных сетей по сравнению с сетями, собранными из традиционных труб. Однако монтаж и сварка труб с предлагаемым покрытием специфична и требует как аккуратного обращения с самими трубами, так и повышенного внимания к процессу выполнения сварочно-монтажных работ (СМР). Связано это с тем, что технология нанесения СЭП предусматривает разогрев трубы до температуры 780–920 °С [5]. Данная технология приводит к отпуску многих марок стали, из которых изготавливают трубы, что делает их легко деформируемыми.

Следует помнить, что монтаж рассматриваемых инженерных сетей приходится проводить не вдоль виноградников солнечной Франции, а по болотам северных широт Российской Федерации, где в суровых условиях далеко не всегда удаётся уберечь концы труб от случайных ударов, особенно при монтаже «захлестных» стыков (соединение технологических разрывов). При выполнении монтажа наиболее уязвимыми оказываются именно концы труб, а СЭП чрезвычайно чувствительно

к любым механическим воздействиям. Например, небольшая вмятина в пределах допуска с внешней стороны или просто удар приводит к сколам, трещинам и отслоениям внутреннего покрытия, которые могут достигать в длину до 50 мм.

Учитывая, что данные инженерные сети, как правило, предназначены для транспортировки агрессивных жидкостей, появление даже мельчайших повреждений недопустимо. По этой причине контроль качества внутреннего силикатно-эмалевого покрытия на заводе-изготовителе производится с применением искрового дефектоскопа, который позволяет выявлять сквозные повреждения покрытия, которые невозможно определить визуально [3].

При монтаже и сварке таких труб для обеспечения прочного сплошного внутреннего силикатно-эмалевого покрытия применяются шликеры марок МК с температурой оплавления 840–880 °С.

**Применение внутреннего силикатно-эмалевого покрытия справедливо обосновано тем, что покрытие такого рода гарантированно обеспечивает более (в четыре-пять раз) высокий срок эксплуатации инженерных сетей по сравнению с сетями, собранными из традиционных труб без покрытия**

Рецензия эксперта на статью получена 29.05.2018 [Expert review on the article was received on May 29, 2018].

УДК 621.791

## О сохранности силикатно-эмалевого покрытия в процессе сварочно-монтажных работ

**В. А. Шорин**, инженер службы контроля качества, ООО «Бикор БМП»; **В. С. Литвинов**, инженер строительного контроля, ООО «Транснефть Надзор»; **Е. А. Назаркин**, слесарь по ремонту оборудования котельных ГВС, АО «Транснефть Прикамье»; **А. В. Шорин**, коммерческий менеджер, ООО «Физика здоровья».

В статье представлены исследования и разработка новой технологии, обеспечивающей уменьшение чувствительности внутреннего силикатно-эмалевого покрытия труб к внешним механическим воздействиям и позволяющей повысить надёжность инженерных сетей.

**Ключевые слова:** силикатно-эмалевое покрытие, чувствительность, внешнее механическое воздействие, монтаж, сварка, большая надёжность сетей.

UDC 621.791

## On the safety of the silicate-enamel coating during welding and installation works

**V. A. Shorin**, quality control service engineer, "Bikor BMP", LLC; **V. S. Litvinov**, construction control engineer, "Transneft Supervision", LLC; **E. A. Nazarkin**, mechanic for repair of boiler equipment, "Transneft Kama", JSC; **A. V. Shorin**, commercial Manager, "Health Physics", LLC.

Research and development of a new technology to reduce the sensitivity of pipes with silicate-enamel coating to external mechanical influences to improve the reliability of engineering networks.

**Keywords:** silicate-enamel coating, sensitivity, external mechanical action, assembly, welding, greater reliability of networks.



Фото: АО «Герас», www.negas.ru

Указанная температура не позволяет гарантированно оплавить шликер на расстоянии 50–60 мм от торца трубы, что не даёт возможность отремонтировать (гарантированно «заплавить») возможные сколы и трещины. По завершении монтажа контроль целостности покрытия с внутренней стороны не предусмотрен ни проектом, ни нормативно-технической документацией (по причине невозможности проведения такого). Потому не может быть абсолютной уверенности в том, что СЭП после выполнения сварочно-монтажных работ находится в удовлетворительном состоянии.

Нашей группой инженеров из города Пермь проводились лабораторные испытания с разными видами клея и герметика. В том числе испытывались кремниевые органические герметики марки «Эласил», которые показали наиболее высокие адгезионные свойства при ударах с внешней стороны. Данные герметики значительно эластичнее и более технологичны, неже-

ли иные, однако при выполнении СМР в зоне термического влияния отслоение их проходило крупными сегментами, которые были достаточно прочно связаны с не отслоившейся частью.

На сегодняшний день на основании лабораторных испытаний нами установлено, что применение материалов на эпоксидной основе уменьшает чувствительность внутреннего СЭП к механическим воздействиям на 20–25%.

Важным фактором является то, что, выполнив свою задачу, эпоксидная составляющая начинает разрушаться, крошиться и отслаиваться при проведении СМР. При достижении в зоне термического влияния температуры свыше 150°C отслоившиеся мелкие осколки и крошка удаляются при промывке системы.

В дальнейшем незначительные остатки будут оставаться в грязеуловителях и фильтрах, которые предусматриваются любым проектом на выходе из трубопровода.



Фото: АО «Герас», www.negas.ru

**Важным фактором является то, что, выполнив свою задачу, эпоксидная составляющая начинает разрушаться, крошиться и отслаиваться при проведении сварочно-монтажных работ. При достижении в зоне термического влияния температуры свыше 150°C отслоившиеся мелкие осколки и крошка удаляются при промывке системы**

На данном этапе проведения исследований нами установлено, что для укрепления СЭП на концах труб — с целью уменьшения чувствительности к случайным ударам с внешней стороны — наиболее целесообразно применение материалов на эпоксидной основе или просто эпоксидного клея Amercoat 391 PC (смола и отвердитель, по ТУ 2257-007-77199 с толщиной покрытия до 400 мкм). Наносить данные материалы следует на внутреннюю поверхность СЭП на расстоянии 50–60 мм от торца трубы, предварительно отступив на ширину нанесения шликера или втулки, если таковая предусмотрена проектом.



Фото: портал RemStel.ru

## Вывод

Уже сегодня можно сказать, что применение этой достаточно простой и недорогой методики позволяет получить большую уверенность в надёжности инженерных сетей из труб с внутренним силикатно-эмалевым покрытием. ●

1. РД 25.160.00-КТН-037-14. Трубы с силикатно-эмалевым покрытием для систем пожаротушения.
2. ТУ 2257-007-77199. Антикоррозионное покрытие внутренней поверхности труб и фасонных деталей трубопроводов.
3. ТУ 1390-001-01297858-96. Трубы стальные с двухсторонним силикатно-эмалевым покрытием.
4. ГОСТ 51164-98. Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии.
5. ОТТ 23.080.00-КТН-137-09. Магистральный нефтепровод. Трубы с силикатно-эмалевым покрытием для систем пожаротушения. Общие требования.

References — see page 91.

**On the safety of the silicate-enamel coating during welding and installation works. Pp. 46–47.**

**V. A. Shorin**, quality control service engineer, "Bikor BMP", LLC; **V. S. Litvinov**, construction control engineer, "Transneft Supervision", LLC; **E. A. Nazarkin**, mechanic for repair of boiler equipment, "Transneft Kama", JSC; **A. V. Shorin**, commercial Manager, "Health Physics", LLC.

- 
1. RD [Guideline paper] 25.160.00-KTN-037-14. Svarka pri stroitel'stve i kapital'nom remonte magistral'nyh nefteprovodov [Welding during the construction and overhaul of main oil pipelines].
  2. TU [Technical specification] 2257-007-77199. Antikorrozionnoe pokrytie vnutrennej poverhnosti trub i fasonnyh detalej truboprovodov [Anticorrosion coating of the internal surface of pipes and fittings of pipelines].
  3. TU [Technical specification] 1390-001-01297858-96. Truby stal'nye s dvuhstoronnim silikatno-jemalevym pokrytiem [Steel pipes with double-sided silicate-enamel coating].
  4. GOST R [State industry standard of Russia] 51164-98. Truboprovody stal'nye magistral'nye. Obshhie trebovaniya k zashhite ot korrozii [Pipelines steel trunk. General requirements for corrosion protection].