

УДК 622.276:620.193.197

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ КОРРОЗИОННОЙ  
СТОЙКОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ МАРОК ТРУБНЫХ СТАЛЕЙ  
ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМЫ  
НЕФТЕГАЗОСБОРА НГДУ «РЕЧИЦАНЕФТЬ»**

**В. О. Кученёв**

*БелНИПИнефть РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»,  
г. Гомель*

*Проведены исследования коррозионной стойкости новых образцов сталей на стендовой установке, что позволило получить более четкое понимание связи между коррозионными процессами, агрессивностью сред и химическим составом металла труб, на основании которых рекомендованы оптимальные решения для материального исполнения трубопроводов в конкретных промысловых условиях.*

**Ключевые слова:** коррозия, агрессивность среды, трубопровод, металл труб, попутно-добываемая вода.

**ANALYSIS OF THE RESULTS OF TESTING THE CORROSION  
RESISTANCE OF INDIVIDUAL GRADES OF PIPE STEEL  
FOR THE OPERATION OF PIPELINES OF THE OIL AND GAS  
GATHERING SYSTEM OF OIL AND GAS PRODUCTION  
DEPARTMENT «RECHITSANEFT»**

**V. O. Kuchenev**

*BelNIPIneft RUE “Production Association “Belorusneft”, Gomel*

*The author conducted a study of the corrosion resistance of new steel samples on a bench installation. The study showed a clearer understanding of the relationship between corrosion processes, environment aggressivity, and the chemical composition of the pipe metal. The results made it possible to recommend the optimal solution for choice of materials for pipelines in specific field conditions.*

**Keywords:** corrosion, environment aggressivity, pipeline, pipe metal, produced water.

Добываемая продукция нефтяных месторождений РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» является коррозионно-агрессивной. Поэтому для решения данной задачи был выбран метод подбора трубопроводов различного материального исполнения. Исследования коррозионной стойкости новых образцов сталей проведены на стендовой установке «АА-КОНКОР» разработки БелНИПИнефть, которая моделирует фактические условия эксплуатации трубопроводов. Данная работа позволит нам получить более четкое понимание связи между коррозионными процессами, агрессивностью сред и химическим составом металла труб, следовательно, рекомендовать оптимальные решения для материального исполнения трубопроводов в конкретных промысловых условиях.

Добываемая продукция нефтяных месторождений РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» имеет различные физико-химические свойства. Попутно-добываемая вода является коррозионно-агрессивной, так как содержат ионы растворенных солей, растворенные агрессивные газы сероводород и углекислый газ, имеет низкие значения рН.

Данные о количестве порывов трубопроводов свидетельствуют о том, что при общем ежегодном количестве порывов на уровне 139–243 ед., основная доля порывов трубопроводов приходится на порывы по причине внутренней коррозии (134–237 ед.), обусловленной агрессивностью перекачиваемых промышленных сред.

Поэтому выбор стали, обеспечивающей требуемую долговечность и надежность трубопроводов в конкретных условиях эксплуатации, является актуальной задачей.

Для стендовых коррозионных исследований были выбраны новые образцы сталей, применяемых для строительства нефтегазопроводных трубопроводов: стали марки 13ХФА, 20КТ, 09Г2С, 20А, 12ХН3А, 40Х, 40ХН, 13Сг, 08 ХМФЧА, 10Х1МФБ, 14ХГС, Сталь 20 (ПАО «Тагмет»).

Базовой сталью, применяемой в настоящее время, является сталь 20.

Условия проведения стендовых испытаний соответствовали фактическим условиям эксплуатации системы нефтегазосбора скважин 191 Южно-Осташковичского месторождения и 48 Вишанского месторождения. Полученные результаты представлены в таблице.

**Результаты определения скорости коррозии**

Наименование местоорождения	Средняя скорость коррозии марок стали, г/м <sup>2</sup> · ч						
	20	20А	20КТ	13ХФА	09Г2С	13Сг	08ХМФЧА
Скважина 191 Южно-Осташковичское	0,29	0,16	0,46	0,64	0,07	0,09	0,26
	40Х	40ХН	12ХН3А	10Х1МФБ	14ХГС	Сталь 20 (ПАО «Тагмет»)	–
	0,45	0,46	0,42	0,46	0,48	0,68	
Скважина 48 Вишанская	20	20А	20КТ	13ХФА	09Г2С	13Сг	08ХМФЧА
	0,56	0,39	0,39	0,45	0,09	0,1	0,33
	40Х	40ХН	12ХН3А	10Х1МФБ	14ХГС	Сталь 20 (ПАО «Тагмет»)	–
	–	–	–	0,33	0,64	0,44	–

По результатам стендовых исследований рост коррозионной стойкости сталей установлен в следующей последовательности. Для скважины 191 Южно-Осташковичского месторождения: 09Г2С → 13Сг → 20А → 08ХМФЧА → 20 → →12ХН3А → 40Х → 40ХН → 10Х1МФБ → 20КТ → 14ХГС → 13ХФА → Сталь 20 → → (ПАО «Тагмет»). Для скважины 48 Вишанского месторождения: 09Г2С → 13Сг → → 08ХМФЧА = 10Х1МФБ → 20КТ → 20А → Сталь 20 (ПАО «Тагмет») → 13ХФА → → 20КТ → 14ХГС. Характер коррозионных повреждений – равномерная сплошная коррозия для всех марок сталей кроме марок 09Г2С и 13Сг. Язвенные коррозионные повреждения на поверхности пластин из стали марок 09Г2С и 13Сг не позволяют рекомендовать ее к использованию в промышленных условиях, не смотря на низкие значения общей скорости коррозии. Сталь марки 20А показала хорошую коррозионную стойкость в условиях скважины 191 Южно-Осташковичского месторождения. Также стали марок 10Х1МФБ и 08МФЧА показали хорошую коррозионную стойкость в условиях скважины 48 Вишанского месторождения. По сравнению с типичными, применяемыми в настоящее время трубопроводами из стали марки 20 при условии применения трубопроводов из сталей марок 08МФЧА и 10Х1МФБ на Вишанском

месторождении, а также стали марки 20А на Южно-Осташковичском месторождении их срок эксплуатации может быть увеличен в два раза. Следует продолжить эксперименты по исследованию коррозионной стойкости сталей, чтобы подобрать наилучший материал для изготовления труб с целью применения на месторождениях Республики Беларусь. По результатам стендовых испытаний наилучшие марки сталей рекомендованы к проведению промысловых испытаний.

**Л и т е р а т у р а**

1. Особенности коррозионного разрушения нефтегазопроводных труб в условиях эксплуатации Коми и Западной Сибири / А. В. Иоффе [и др.] // Вектор науки ТГУ : сб. науч. ст. / Самар. инженер.-технол. центр. – 2010. – С. 50–54.
2. Кученев, В. О. Результаты стендовых испытаний по исследованию термического воздействия на интенсивность коррозии нефтепромысловых труб / В. О. Кученев, А. С. Асадчев, А. Г. Ракутько // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XVIII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 26–27 апр. 2018 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель, 2018. – С. 118–120.
3. Кученев, В. О. Сравнительные коррозионные испытания сталей повышенной эксплуатационной надежности в РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» / В. О. Кученев, А. С. Асадчев // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XIX Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 25–26 апр. 2019 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель, 2019. – С. 91–94.

УДК 622.276:658.58

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛИННОХОДОВЫХ ПРИВОДОВ  
ШТАНГОВОГО ГЛУБИННОГО НАСОСА**

**В. С. Горбаченко**

*БелНИПИнефть РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»,  
г. Гомель*

*В качестве наземного привода штангового глубинного насоса на скважинах Припятского прогиба применяются станки-качалки, которые ограничены длиной хода – 3 м и числом двойных качаний – 6,7 об/мин. Из-за большого значения числа качаний насосное оборудование в быстрых темпах накапливает усталость материала, что приводит к его разрушению и, соответственно, к снижению межремонтного периода. С целью снижения темпов накопления усталости материала оборудования предлагается применять длинноходовые гидравлические привода с длиной хода устьевого полированного штока 6 м и числом двойных ходов – до 4 об/мин.*

**Ключевые слова:** станок-качалка, штанговый глубинный насос, усталостное разрушение скважинного насосного оборудования, длинноходовой наземный привод, гидравлический привод.