



УДК 622.276.6

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОИЗВОДСТВА ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ НА ООО «НОВОМОСКОВСКИЙ ХЛОР»

### QUALITY ASSURANCE OF CHEMICAL PRODUCTION FOR OIL AND GAS PRODUCTION AT NOVOMOSKOVSKIJ HLOR LLC

**Рубан Иван Сергеевич**

кандидат экономических наук,  
директор,  
ООО «Новомосковский хлор»  
ivan.ruban@eurochem.ru

**Лонина Наталья Григорьевна**

начальник отдела технического контроля и  
испытательной лаборатории,  
ООО «Новомосковский хлор»  
natalya.lonina@eurochem.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются мероприятия по обеспечению качества производства химической продукции для нефтегазодобычи на ООО «Новомосковский хлор». Показано, что внедрение инновационных технологий, наличие системы менеджмента качества и независимая оценка соответствия обеспечивают стабильно высокое качество продукции.

**Ключевые слова:** добыча нефти и газа, нефтепромысловая химия, хлорид кальция, соляная кислота, качество химической продукции.

**Ruban Ivan Sergeevich**

Candidate of Economic Science,  
Director Novomoskovskij hlor LLC  
ivan.ruban@eurochem.ru

**Lonina Natalia Grigoryevna**

Head of Technical Control and  
Testing Laboratory,  
LLC Novomoskovskiy Chlorine  
natalya.lonina@eurochem.ru

**Annotation.** The article considers measures to ensure the quality of chemical production for oil and gas production at Novomoskovskij hlor LLC. It is shown that the introduction of innovative technologies, availability of quality management system and independent conformity assessment ensure consistently high quality of products.

**Keywords:** oil and gas production, oil-field chemistry, calcium chloride, hydrochloric acid, chemical product quality.

Основная добыча нефти и газа в России ведется на месторождениях, находящихся на завершающей стадии разработки. По мере эксплуатации скважин все больше возрастает необходимость в проведении в них ремонтных работ, а также геолого-технологических мероприятий с целью регулирования разработки месторождений и поддержания целевых уровней добычи нефти [1].

Одним из этапов проведения ремонта является глушение скважины – закачка в нее жидкости, обеспечивающей прекращение поступления пластового флюида в скважину. После проведения ремонта временная изоляция должна быть удалена без загрязнения призабойной зоны пласта, чтобы вывести скважину на проектный режим эксплуатации. Наиболее эффективными, как показала практика, являются жидкости глушения на основе хлорида кальция.

Известно, что более 40 % мировых запасов нефти и около 60% ее добычи приходится на карбонатные коллектора. Это предопределяет широкое применение геолого-технологических мероприятий, использующих технологические жидкости на основе соляной кислоты (прежде всего, это технологии солянокислотной обработки призабойной зоны пласта и кислотного гидравлического разрыва пласта) [2].

Таким образом, для поддержания целевых уровней добычи природных углеводородов требуются в большом объеме хлорид кальция и соляная кислота. Лидером среди российских предприятий по поставке этой химической продукции на протяжении многих десятилетий является ООО «Новомосковский хлор».

Строительство предприятия началось в 1929 году в составе НПО «Азот». В 1935 году был пущен в работу цех по производству хлорной извести, а уже в 1949 году было начато производство хлористого кальция. Производство соляной кислоты было введено в эксплуатацию в 1963 году.

За время своего существования производство претерпело множество структурных и технологических перестроек. В частности, в 2012 г. было обновлено оборудование производства хлористого кальция марки «кальцинированный» (первый и высший сорт) по ГОСТ 450-77. Благодаря применению мембранных фильтр-прессов фирмы «ANDRITZ» (Германия) увеличился объем производства хлористого кальция жидкого до 750 т / сутки и улучшилось качество раствора хлористого кальция и гранулированного продукта (табл. 1).



**Таблица 1** – Показатели качества кальция хлористого технического до (в числителе) и после совершенствования технологии производства (в знаменателе)

Массовая доля компонентов				
CaCl <sub>2</sub>	Fe <sup>3+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Нерастворимый в воде остаток
в растворе хлористого кальция марки «жидкий» (после фильтрации), %				
29,0 / 34,0	0,0032 / 0,0010	0,05 / 0,03	0,09 / 0,03	0,15 / 0,04
в кальции хлористом марки «кальцинированный» (гранулированный продукт), %				
93,0 / 95,0	0,010 / 0,004	0,2 / 0,1	0,22 / 0,08	0,5 / 0,15

Хлорид кальция не содержит нерастворимых веществ и имеет низкое содержание сульфатов и железа. Так, массовая доля Fe<sup>3+</sup> в жидком хлористом кальции снижена с 0,0032 до 0,0010 %, а в гранулированном с 0,010 до 0,004 %. Кратное снижение содержания ионов железа имеет большое значение, так как они способны образовывать в пласте прочные ассоциаты с асфальтенами нефти, которые служат инициаторами выпадения асфальто-смоло-парафиновых отложений и стабилизаторами стойких водонефтяных эмульсий.

Номенклатура соляной кислоты представлена синтетической марок «А» и «Б» по ГОСТ 857-95 и ингибированной, приготавливаемой из синтетической соляной кислоты марки А путем добавки ингибитора коррозии (ТУ 2122-012-81277120-2011).

Основные требования к технологическим кислотным жидкостям включают: универсальность растворения породы продуктивного пласта и потенциальных его кольматантов; низкую коррозионную агрессивность к нефтепромысловому оборудованию и трубопроводам; низкое межфазное натяжение; исключение минерального осадкообразования, флокуляции и осаждения асфальтенов, эмульсиеобразования, а также регулируемую и равномерную скорость реакции с породой продуктивного пласта [2, 3].

Производимая предприятием соляная кислота удовлетворяет всем требованиям для приготовления технологических кислотных жидкостей. В частности, наличие ингибиторов позволяет не только существенно снизить скорость коррозии металла при использовании соляной кислоты (табл. 2), но и осуществить бактериологическую обработку, что значительно увеличивает срок службы нефтегазового промышленного оборудования и трубопроводов.

**Таблица 2** – Данные по испытанию различных ингибиторов коррозии для соляной кислоты

Концентрация соляной кислоты, массовая доля, %	Ингибитор	Количество добавки, массовая доля, %	Скорость коррозии г / м <sup>2</sup> ·ч
23,5	Синол ИКК-М	без добавки	более 15,6
		0,1	0,50
		0,3	0,20
		0,5	0,18
		0,7	0,15
		1,0	0,15
		1,2	0,12
		1,5	0,12
23,5	НАПОР КБ	0,3	0,2
		0,4	0,15
		0,6	0,15
		0,8	0,12

Принципиально, по требованию заказчика могут использоваться любые ингибиторы коррозии. В настоящее время наиболее востребованы полифункциональные ингибиторы «НАПОР-1007», «НАПОР-1010» и «СИНОЛ ИКК». Ингибитор «НАПОР-1007» подавляет рост сульфатовосстанавливающих бактерий, «Синол ИКК-М» эффективно ингибирует кислоту, при этом способен удалять связанную воду из пор нефтяного пласта, повышая их фазовую проницаемость по нефти.

В 2019 году в связи с вступлением в силу Технического регламента Евразийского экономического союза «О безопасности нефти, подготовленной к транспортировке и (или) использованию» (ТР ЕАЭС 045/2017) ужесточились требования к качеству нефтепромысловой химической продукции. В частности, появилось требование по ее исследованию на наличие легколетучих хлорорганических соединений. Такие соединения в нефти приводят к сильной коррозии нефтеперерабатывающего оборудования [4].

Продукция ООО «Новомосковский хлор» в период 2019-2020 гг. прошла испытания в лабораториях, аккредитованных на техническую компетентность и независимость (АНО ГЦСС «Нефтепромхим», г. Казань и ООО «ПолиЭко-Наука», г. Москва, Сколково), которые подтвердили отсутствие в ней хлорорганических соединений.



Для оперативного регулярного контроля качества продукции методом капиллярной газовой хроматографии лаборатория предприятия дооснащена хроматографом «Кристаллюкс-4000М».

Соответствие продукции установленным требованиям подтверждено сертификатами Системы добровольной сертификации топливно-энергетического комплекса, правообладателем которой является РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина [5].

Внедрение инновационных технологий, наличие системы менеджмента качества, соответствующей международным стандартам ISO 9001-2015, системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья OHSAS 18001:2017, системы экологического менеджмента ГОСТ Р ИСО 14001-2016 и независимая оценка соответствия обеспечивают стабильно высокое качество продукции ООО «Новомосковский хлор» и ее востребованность в топливно-энергетическом комплексе.

### Литература:

1. Обзор нефтесервисного рынка России. – 2019 [Электронный ресурс]. – URL : <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/energy-resources/Russian/oil-gas-survey-russia-2020.pdf>
2. Токунов В.И., Саушин А.З. Технологические жидкости и составы для повышения продуктивности нефтяных и газовых скважин [Текст]. – М. : ООО «Недра-Бизнесцентр», 2004. – 711 с.
3. Балаба, В.И., Дунюшкин И.И., Павленко В.П. Безопасность технологических процессов добычи нефти и газа [Текст] // Учебное пособие. – М. : ООО «Недра-Бизнесцентр», 2008. – 477 с.
4. Установление причин образования хлорорганических соединений в товарной нефти / С.А. Козлов [и др.] // Нефтепромышленное дело – 2019. – № 5. – С. 64–69.
5. Зинченко О.Д. подтверждение соответствия качества химической продукции в Системе добровольной сертификации топливно-энергетического комплекса // Управление качеством в нефтегазовом комплексе. – 2012. – № 3. – С. 23–26.

### References:

1. Overview of the Oilfield Services Market in Russia. – 2019 [Electronic resource]. – URL : <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/energy-resources/Russian/oil-gas-survey-russia-2020.pdf>
2. Tokunov V.I., A.Z. Saushin Technological Liquids and Compositions to Improve Oil and Gas Well Productivity [Text]. – M. : Nedra-Business Centre, 2004. – 711 p.
3. Balaba V.I., Dunyushkin I.I., Pavlenko V.P. Safety of technological processes of oil and gas production [Text] // Tutorial. – M. : Nedra-Business Center, 2008. – 477 p.
4. Establishment of the causes of formation of organochlorine compounds in commercial oil / S.A. Kozlov [et al.] // Oilfield Business. – 2019. – № 5. – P. 64–69.
5. Zinchenko O.D. Confirmation of conformity of the quality of chemical products in the System of voluntary certification of the fuel and energy complex // Quality Management in the Oil and Gas Complex. – 2012. – № 3. – P. 23–26.