ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНЖИНИРИНГ

Защита от коррозии нефтепромыслового и нефтедобывающего оборудования с помощью химических реагентов

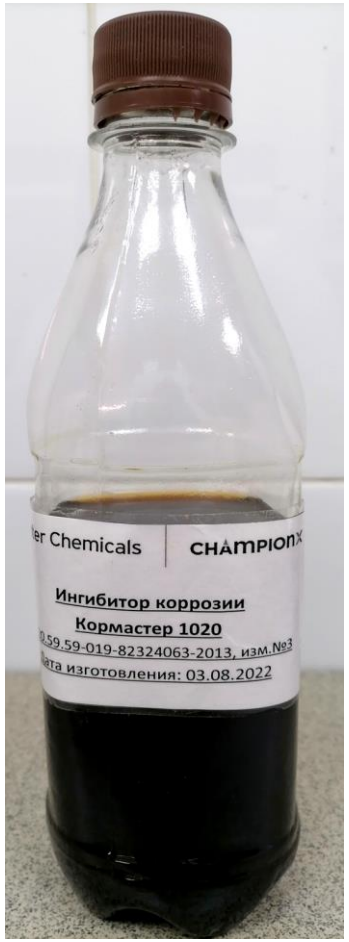
Докладчик:
Инженер лаборатории коррозионных испытаний
Ануфриев Денис Владимирович



Знакомство с экспериментальным оснащением

Внешний вид реагентов





Внешний вид емкостей с реагентами, предоставленными на исследование

Внешний вид установки





Установка для проведения испытаний на эффективность ингибиторной защиты и определения скорости коррозии гравиметрическим методом

Внешний вид установки под давлением



Автоклавный комплекс для проведения испытаний на эффективность ингибиторной защиты и определения скорости коррозии при высоком давлении и высокой температуре

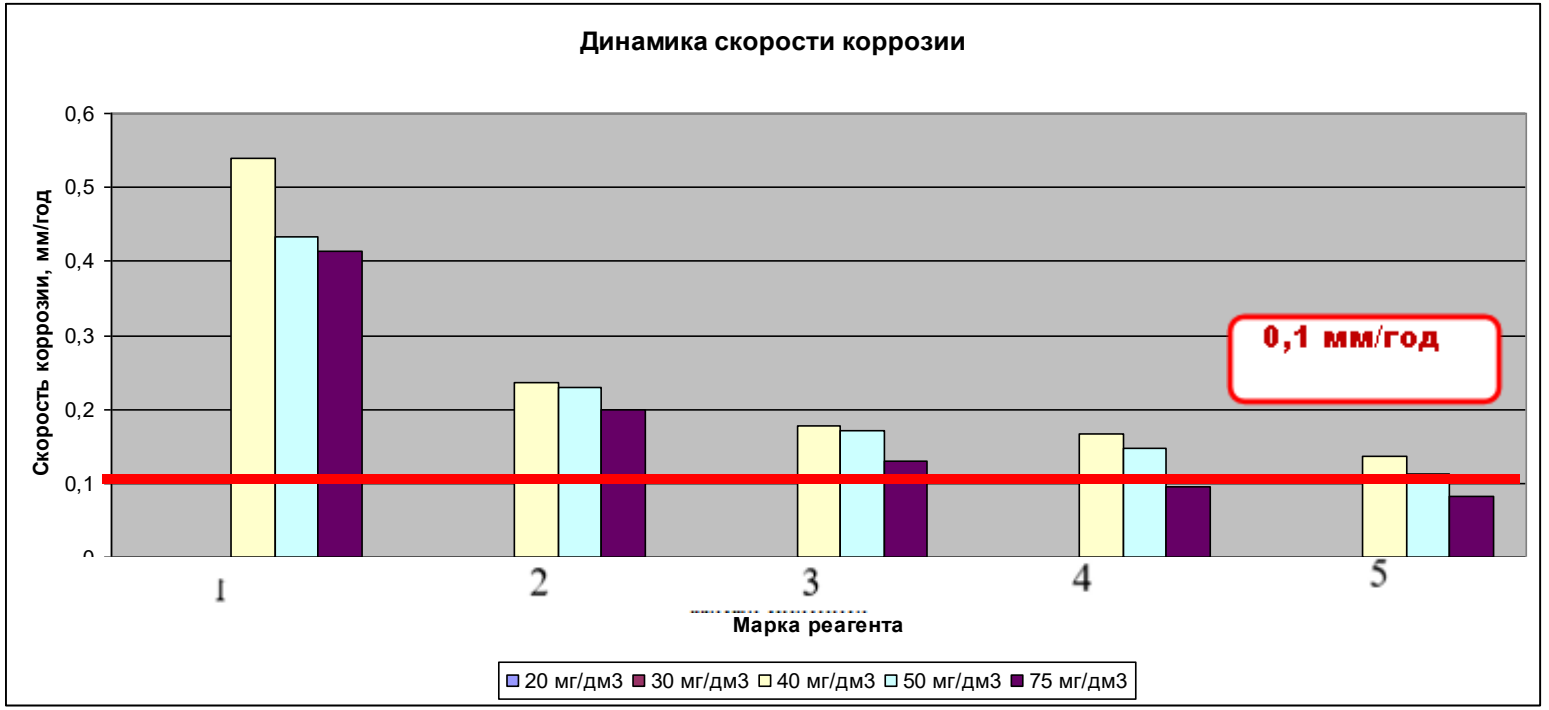
Результаты оценки совместимости ингибиторов коррозии с модельными средами

Модельная среда	Ингибитор коррозии	Совместимость через 1час	Совместимость через 12 час	Результат тестирования
25г/лNaCl+25г/л$CaCl_2$	1	растворимый	растворимый	совместимый
	2	растворимый	растворимый	совместимый
	3	диспергируемый	диспергируемый	совместимый
	4	диспергируемый	диспергируемый	совместимый
	5	диспергируемый	диспергируемый	совместимый
	6	диспергируемый	диспергируемый	совместимый
500г/л$CaCl_2$	1	растворимый	растворимый	совместимый
	2	диспергируемый	диспергируемый	совместимый
	3	растворимый	растворимый	совместимый
	4	растворимый	растворимый	совместимый
	5	диспергируемый	диспергируемый	совместимый
	6	**недиспергируемый**	**недиспергируемый**	**несовместимый**

Результаты оценки защитного действия ингибиторов коррозии в модельных средах при атмосферном давлении и комнатной температуре

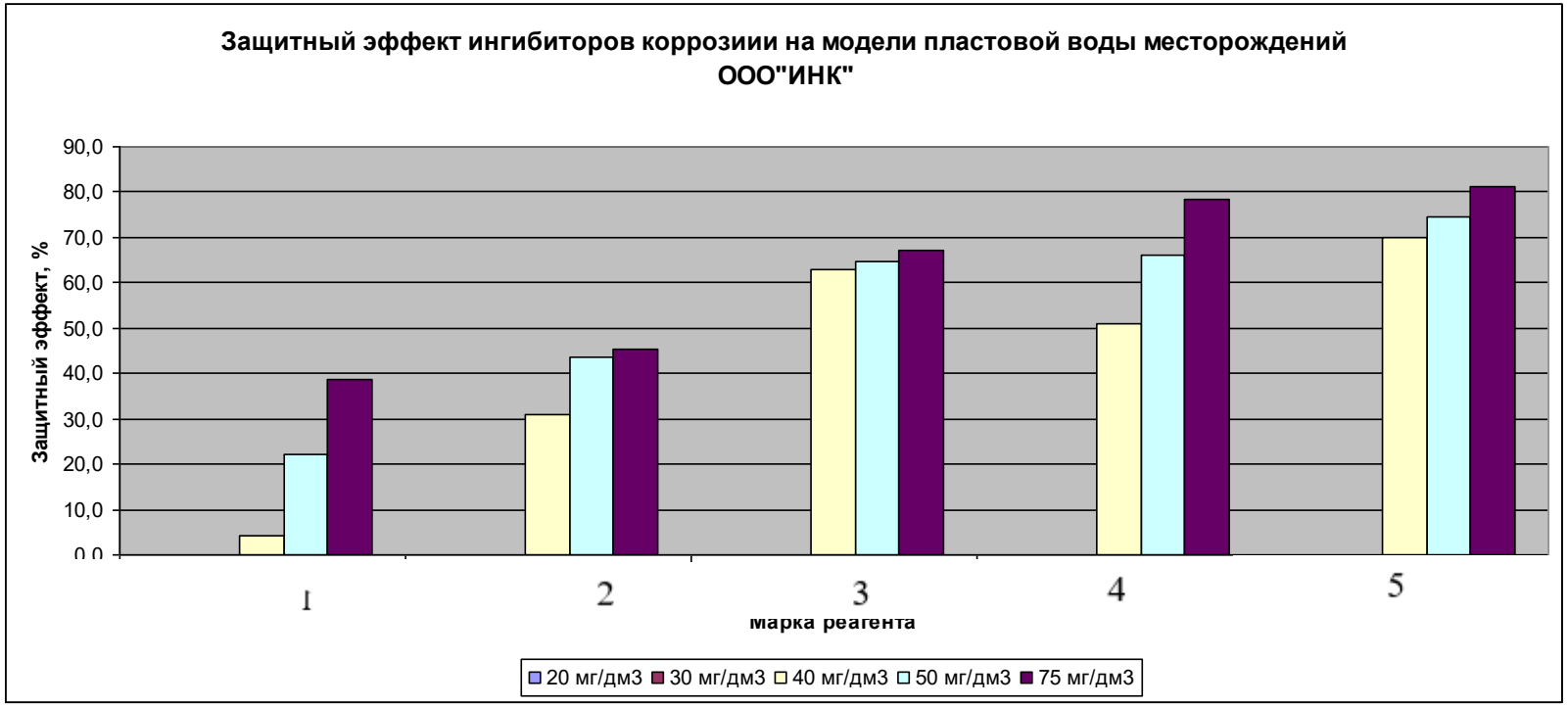
Оценка сравнительной эффективности ингибиторов коррозии в модельной среде (25г/лNaCl+25г/лCaCl2) при барботаже CO_2							
Марка реагента	**Испытательная среда**	**Метод испытания/ аппаратура**	**Условия испытания**	**Концентр. ингибитора, мг/дм³**	**Контр. скорость коррозии, мм/год**	**Рабочая скорость коррозии, мм/год**	**Защитный эффект, %**
1	Модельная вода (25г/лNaCl+25г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ установка СНПХ ГПР-05	При атмосферном давлении	20	0,563	0,539	4,2
				50	0,557	0,433	22,3
				75	0,676	0,415	38,6
2	Модельная вода (25г/лNaCl+25г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ установка СНПХ ГПР-05	При атмосферном давлении	20	0,342	0,236	31
				50	0,406	0,23	43,5
				75	0,367	0,2	45,4
3	Модельная вода (25г/лNaCl+25г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ установка СНПХ ГПР-05	При атмосферном давлении	20	0,48	0,178	63
				50	0,421	0,148	64,8
				75	0,397	0,13	67,2
4	Модельная вода (25г/лNaCl+25г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ установка СНПХ ГПР-05	При атмосферном давлении	30	0,338	0,166	**50,9**
				40	0,439	0,148	**66,2**
				50	0,439	0,095	**78,4**
5	Модельная вода (25г/лNaCl+25г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ установка СНПХ ГПР-05	При атмосферном давлении	20	0,456	0,136	**40,1**
				40	0,444	0,113	**74,7**
				50	0,444	0,083	**81,3**

Результаты оценки защитного действия ингибиторов коррозии на модельных средах при атмосферном давлении комнатной температуре



Результаты лабораторных испытаний по определению скорости коррозии в ингибируемой модельной среде в присутствии реагентов 1, 2, 3, 4 и 5 на модельной воде 25г/лNaCl+25г/лCaCl2 при атмосферном давлении и комнатной температуре.

Результаты оценки защитного действия ингибиторов коррозии на модельных средах при атмосферном давлении комнатной температуре

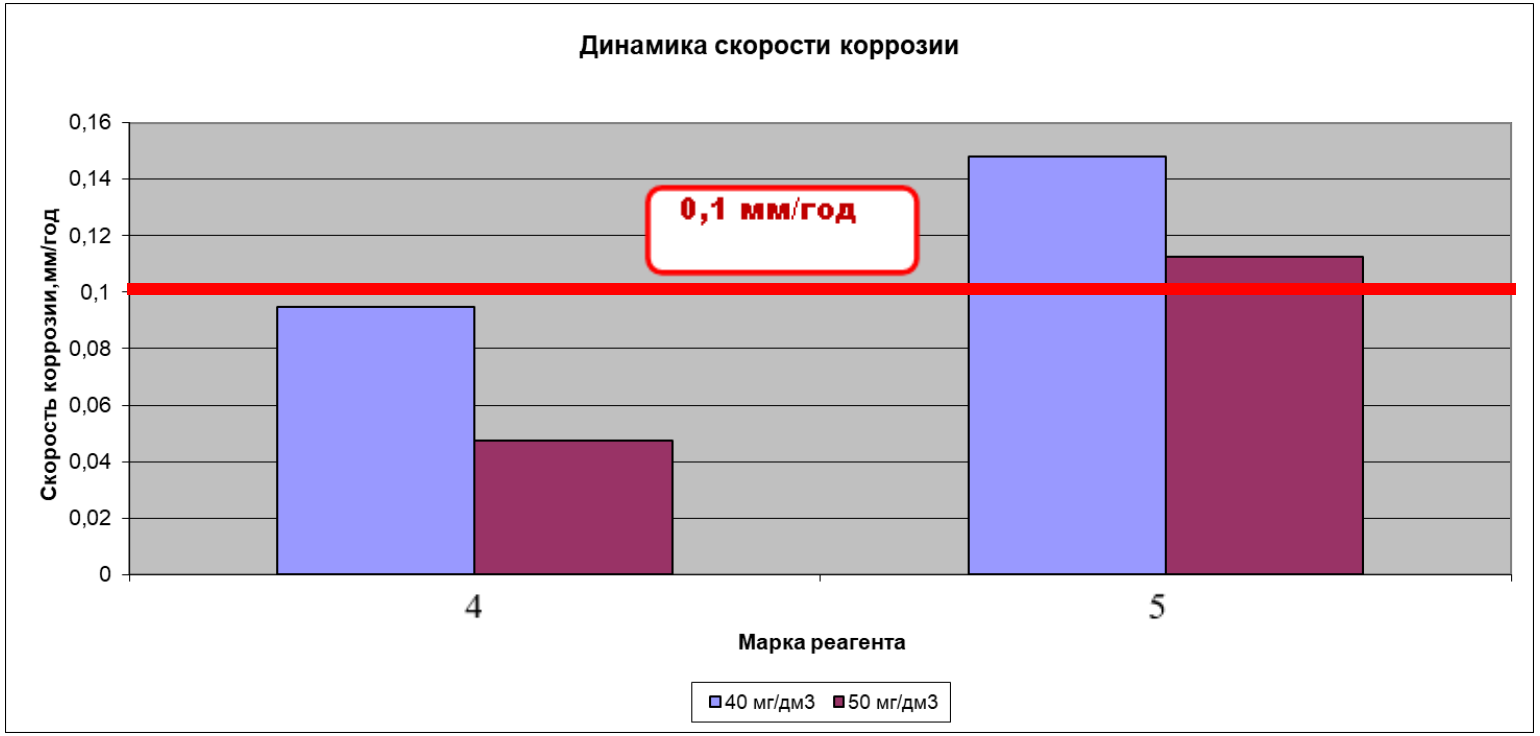


Результаты лабораторных испытаний по оценке степени защиты ингибиторов коррозии 1, 2, 3, 4 и 5 на модельной воде 25г/л$NaCl$+25г/л$CaCl_2$ при атмосферном давлении и комнатной температуре.

Результаты оценки защитного действия ингибиторов коррозии на модельных средах при атмосферном давлении комнатной температуре

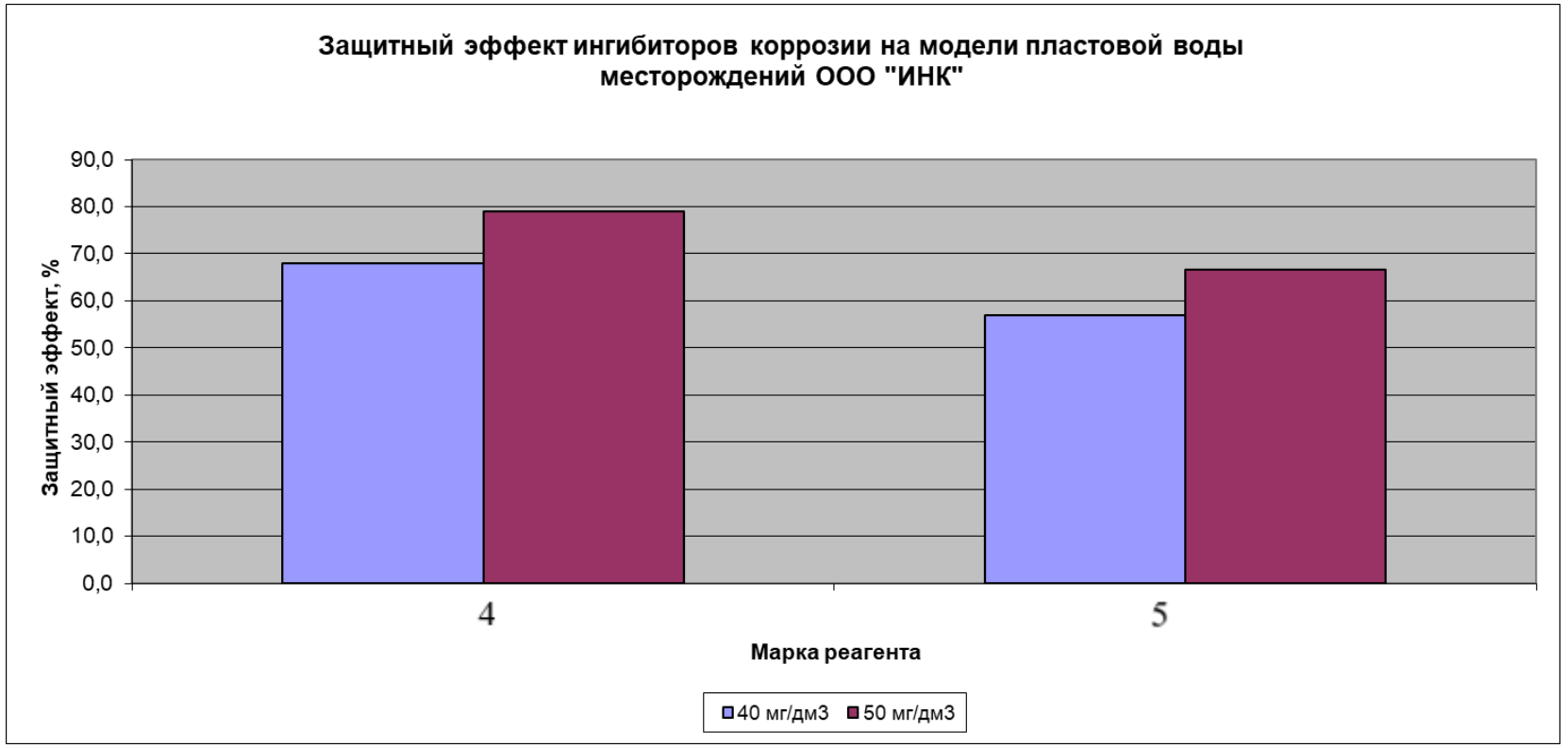
Сравнительная оценка эффективности ингибиторов 4 и 5 в различных испытательных средах при атмосферном давлении и комнатной температуре							
Марка реагента	**Испытательная среда**	**Метод испытания/ аппаратура**	**Условия испытания**	**Концентр. ингибитора, мг/дм3**	**Контр. скорость коррозии, мм/год**	**Рабочая скорость коррозии, мм/год**	**Защитн эффект, %**
5	Модельная вода (25г/лNaCl+25г/лCaCl2)+CO2	Гравиметрия/ установка СНПХ ГПР-05	При атм. давлении	40	0,444	0,113	74,7
5	Модельная вода (25г/лNaCl+25г/лCaCl2)+CO2	Гравиметрия/ установка СНПХ ГПР-05	При атм. давлении	50	0,444	0,083	81,3
5	Модельная вода (500г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ установка СНПХ ГПР-05	При атм. давлении	40	0,344	0,148	56,9
5	Модельная вода (500г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ установка СНПХ ГПР-05	При атм. давлении	50	0,338	0,113	66,7
4	Модельная вода (25г/лNaCl+25г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ установка СНПХ ГПР-05	При атм. давлении	40	0,444	0,113	74,7
4	Модельная вода (25г/лNaCl+25г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ установка СНПХ ГПР-05	При атм. давлении	50	0,444	0,083	81,3
4	Модельная вода (500г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ установка СНПХ ГПР-05	При атм. давлении	40	0,296	0,095	68
4	Модельная вода (500г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ установка СНПХ ГПР-05	При атм. давлении	50	0,225	0,047	79

Результаты оценки защитного действия ингибиторов коррозии на модельных средах при атмосферном давлении комнатной температуре



Результаты лабораторных испытаний по определению скорости коррозии в ингибируемой модельной среде с минерализацией 500г/л $CaCl_2$ в присутствии реагентов 4 и 5 при атмосферном давлении и комнатной температуре.

Результаты оценки защитного действия ингибиторов коррозии на модельных средах при атмосферном давлении комнатной температуре

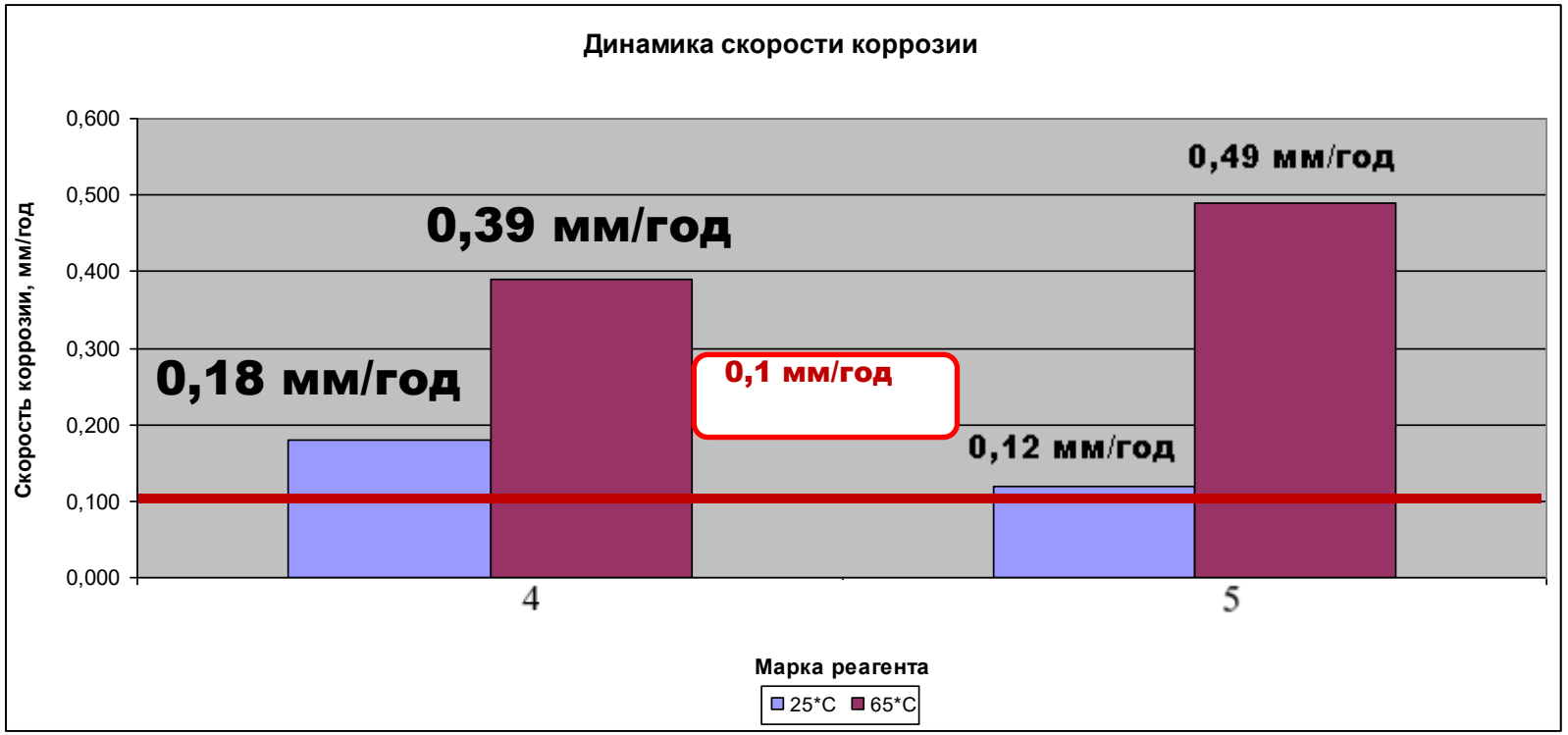


Результаты лабораторных испытаний по оценке степени защиты ингибиторов коррозии 4 и 5 в модельной среде с минерализацией 500г/л $CaCl_2$ при атмосферном давлении и комнатной температуре.

Результаты оценки защитного действия ингибиторов коррозии на модельных средах в условиях автоклава

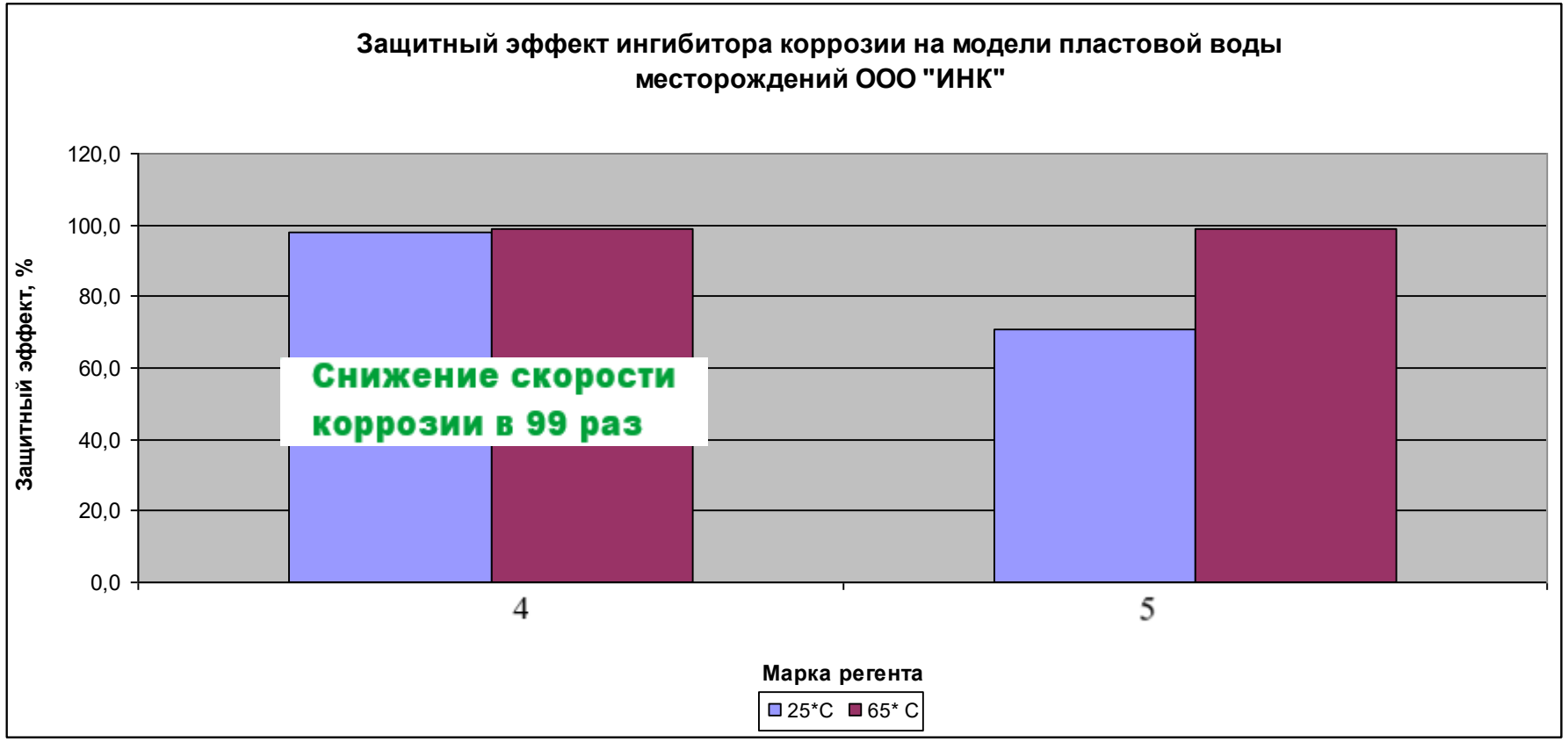
Сравнительная оценка эффективности ингибиторов 4 и 5 в испытательных средах с минерализацией (25г/лNaCl+25г/лCaCl2) и 500г/лCaCl2 при различных температурах в автоклаве							
Марка реагента	**Испытательная среда**	**Метод испытания/ аппаратура**	**Условия испытания**	**Концентр. ингибитора, мг/дм3**	**Контр. скорость коррозии, мм/год**	**Рабочая скорость коррозии, мм/год**	**Защитн эффект, %**
4	Модельная вода (25г/лNaCl+25г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ автоклавный комплекс	Параметры: P=40 кгс/см^2, T=25°C, V=800об/мин	50	8,51	0,18	97,9
4	Модельная вода (25г/лNaCl+25г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ автоклавный комплекс	Параметры: P=40 кгс/см^2, T=65°C, V=800об/мин	50	38,74	0,39	99
4	Модельная вода (500г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ автоклавный комплекс	Параметры: P=40 кгс/см^2, T=25°C, V=800об/мин	50	0,54	0,12	81,3
4	Модельная вода (500г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ автоклавный комплекс	Параметры: P=40 кгс/см^2, T=65°C, V=800об/мин	50	1,81	0,38	79
5	Модельная вода (25г/лNaCl+25г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ автоклавный комплекс	Параметры: P=40 кгс/см^2, T=25°C, V=800об/мин	50	8,51	0,12	98,6
5	Модельная вода (25г/лNaCl+25г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ автоклавный комплекс	Параметры: P=40 кгс/см^2, T=65°C, V=800об/мин	50	38,74	2,049	94,7
5	Модельная вода (500г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ автоклавный комплекс	Параметры: P=40 кгс/см^2, T=25°C, V=800об/мин	50	0,64	0,15	76,6
5	Модельная вода (500г/л$CaCl_2$)+CO_2	Гравиметрия/ автоклавный комплекс	Параметры: P=40 кгс/см^2, T=65°C, V=800об/мин	50	1,81	0,14	92,3

Результаты оценки защитного действия ингибиторов коррозии на модельных средах в условиях автоклава



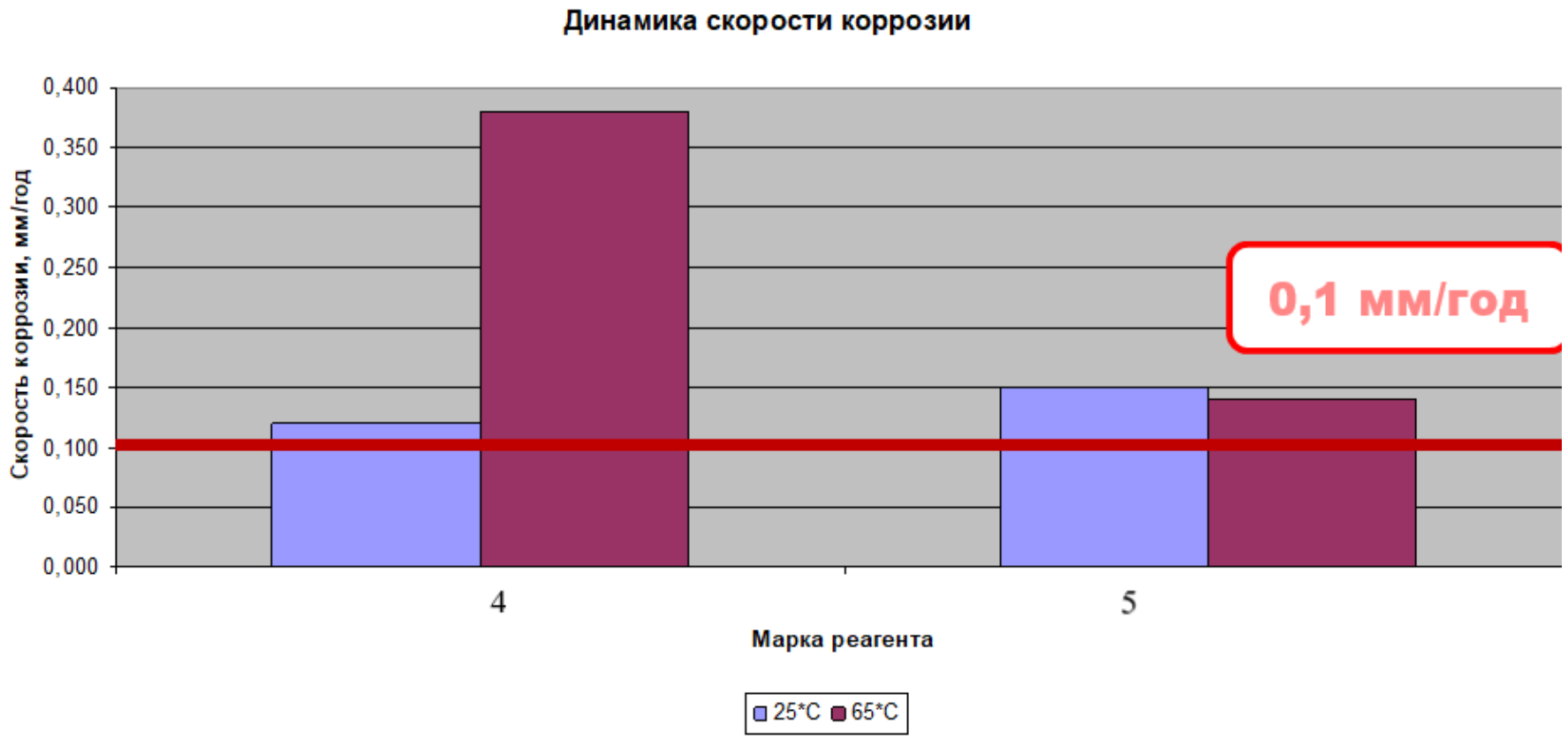
Результаты лабораторных автоклавных испытаний по определению скорости коррозии в ингибируемой модельной среде с минерализацией 25г/л NaCl+25г/л $CaCl_2$ в присутствии реагентов 4 и 5 при различных температурах и давлении CO_2 40 атм.

Результаты оценки защитного действия ингибиторов коррозии на модельных средах в условиях автоклава



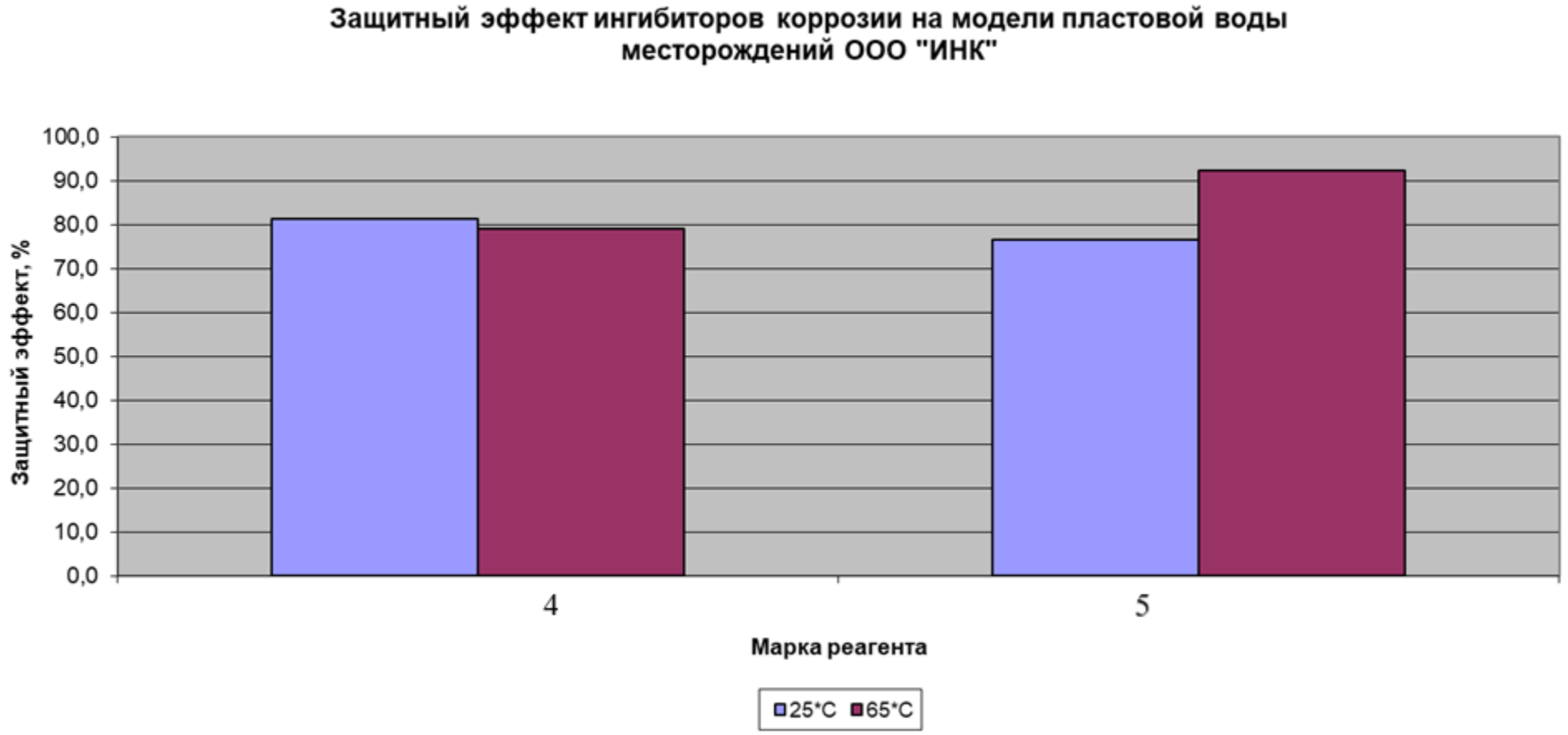
Результаты лабораторных автоклавных испытаний по оценке степени защиты ингибиторов коррозии в модельной среде с минерализацией 25г/л NaCl+25г/л $CaCl_2$ в присутствии реагентов 4 и 5 при различных температурах и давлении CO_2 40 атм.

Результаты оценки защитного действия ингибиторов коррозии на модельных средах при в условиях автоклава



Результаты лабораторных автоклавных испытаний по определению скорости коррозии в ингибируемой модельной среде с минерализацией 500г/л CaCl2 в присутствии реагентов 4 и 5 при различных температурах и давлении CO2 40 атм.

Результаты оценки защитного действия ингибиторов коррозии на модельных средах в условиях автоклава



Результаты лабораторных автоклавных испытаний по оценке степени защиты ингибиторов коррозии в модельной среде с минерализацией 500г/л CaCl2 в присутствии реагентов 4 и 5 при различных температурах и давлении CO2 40 атм.



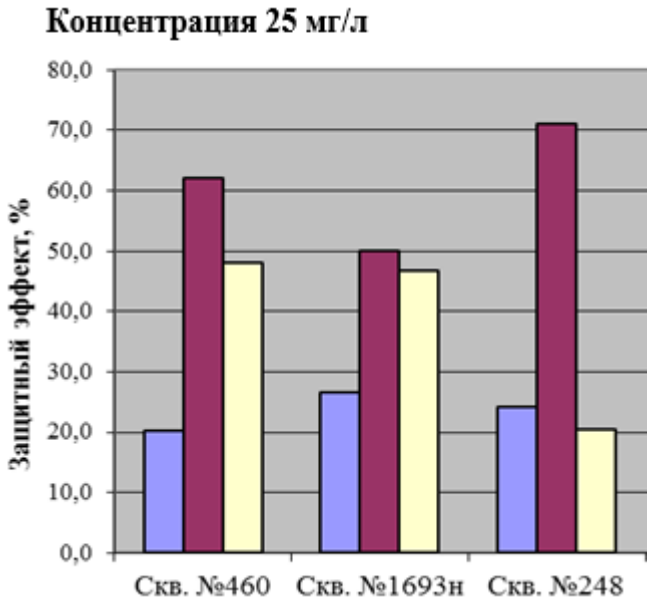
Совместимость ингибиторов коррозии с химическими реагентами

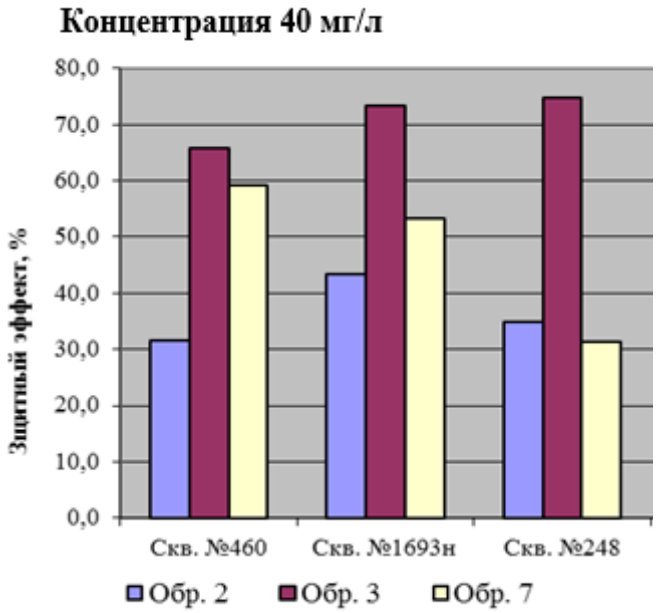
Результаты оценки защитного действия ингибиторов коррозии

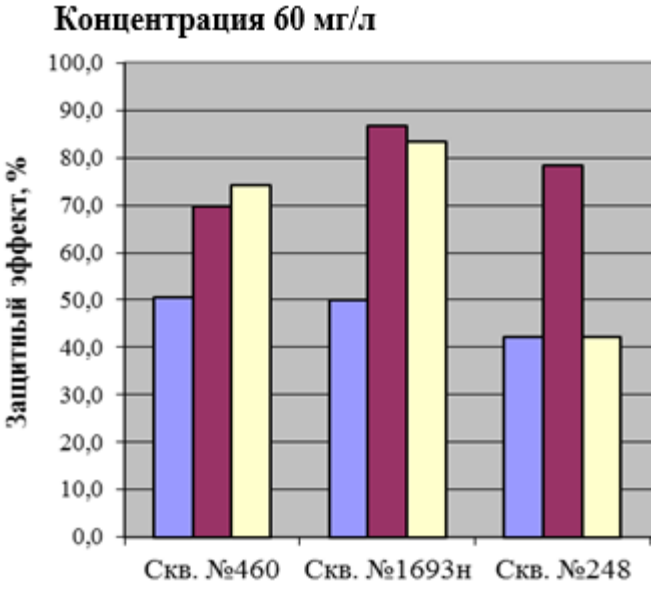
Объект	Номер пробы	Концентрация ингибитора коррозии, мг/л	Контрольная скорость коррозии, мм/год	Скорость коррозии с реагентом, мм/год	Защитный эффект, %
Скважина № 460	2	25	0,1719	0,1244	20,3
		40	0,1719	0,1067	31,6
		60	0,1719	0,0770	50,6
	3	25	0,1363	0,0593	62,0
		40	0,1363	0,0533	65,8
		60	0,1363	0,0474	69,6
	7	25	0,1600	0,0830	48,1
		40	0,1600	0,0652	59,3
		60	0,1600	0,0415	74,1
Скважина № 1693н	2	25	0,1541	0,1304	26,7
		40	0,1541	0,1007	43,3
		60	0,1541	0,0889	50,0
	3	25	0,1778	0,0889	50,0
		40	0,1778	0,0474	73,3
		60	0,1778	0,0237	86,7
	7	25	0,2015	0,0948	46,7
		40	0,2015	0,0830	53,3
		60	0,2015	0,0296	83,3
Скважина № 248	2	25	0,2133	0,1244	24,1
		40	0,2133	0,1067	34,9
		60	0,2133	0,0948	42,2
	3	25	0,1185	0,0474	71,1
		40	0,1185	0,0415	74,7
		60	0,1185	0,0356	78,3
	7	25	0,1600	0,1304	20,5
		40	0,1600	0,1126	31,3
		60	0,1600	0,0948	42,2

Оценка защитного действия опытных проб ингибиторов коррозии на средах Байтуганского месторождения

Результаты оценки защитного действия ингибиторов коррозии







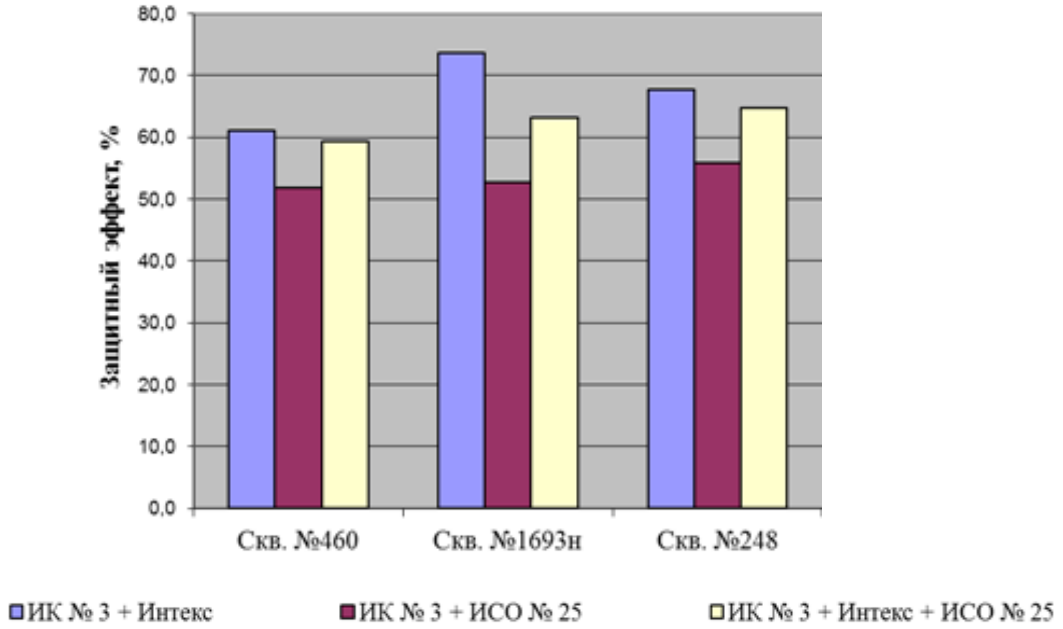
Защитное действие при различных концентрациях опытных проб ингибиторов коррозии на средах Байтуганского месторождения.

Результаты оценки защитного действия ингибитора коррозии с химическими реагентами используемыми на объектах Байтуганского месторождения

Объект	Добавляемые реагенты	Концентрация добавляемых реагентов, мг/л	Контрольная скорость коррозии, мм/год	Скорость коррозии с реагентом, мм/год	Защитный эффект, %
Скважина № 460	ИК проба № 3 + Интекс-1018С	40/50	0,3200	0,1244	61,1
	ИК проба № 3 + ИСО проба № 25	40/50	0,3200	0,1541	51,9
	ИК проба № 3 + Интекс-1018С + ИСО проба № 25	40/50/50	0,3200	0,1304	59,3
Скважина № 1693н	ИК проба № 3 + Интекс-1018С	40/50	0,2252	0,0593	73,7
	ИК проба № 3 + ИСО проба № 25	40/50	0,2252	0,1067	52,6
	ИК проба № 3 + Интекс-1018С + ИСО проба № 25	40/50/50	0,2252	0,0830	63,2
Скважина № 248	ИК проба № 3 + Интекс-1018С	40/50	0,2015	0,0652	67,6
	ИК проба № 3 + ИСО проба № 25	40/50	0,2015	0,0889	55,9
	ИК проба № 3 + Интекс-1018С + ИСО проба № 25	40/50/50	0,2015	0,0711	64,7

Оценка защитного действия ингибитора коррозии проба № 3 при совместном тестировании с деэмульгатором ИНТЕКС-1018С и ингибитором солеотложений проба № 25

Результаты оценки защитного действия ингибитора коррозии с химическими реагентами

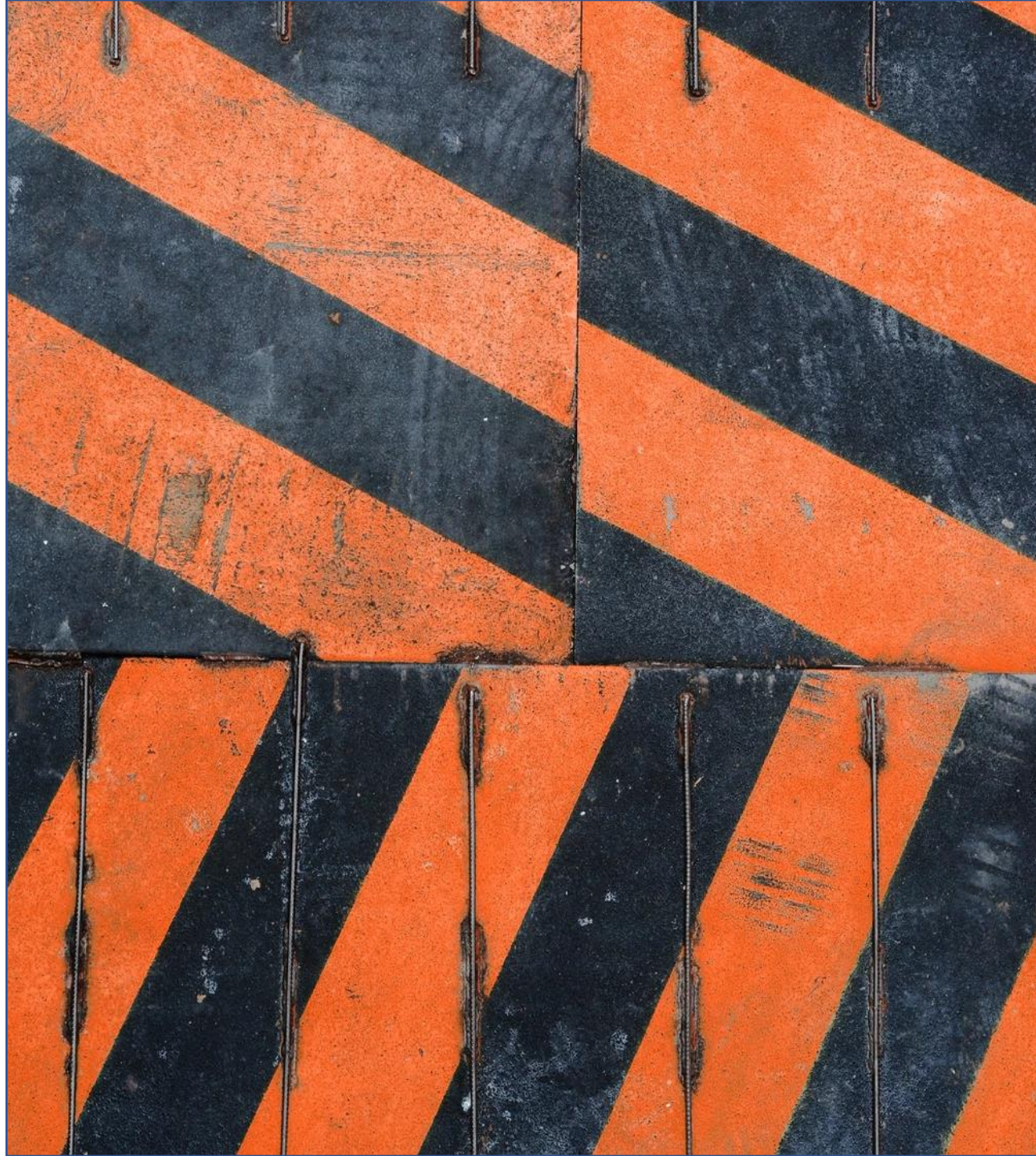


Защитный эффект пробы № 3 реагента коррозии при совместном применение с деэмульгатаром ИНТЕКС-1018С и пробой № 25 ингибитора солеотложения на объектах Байтуганского м/р

Выводы

Важно не только испытать Ингибитор Коррозии в модельной среде, но и проверить его на совместимость с химическими реагентами, которые уже используются на месторождении.

Даже реагент, который хорошо себя показал при испытании на пластовой воде, может потерять свой защитный эффект и даже ускорить коррозию при взаимодействии с другими химическими компонентами.



Ануфриев Денис Владимирович

+ 7 987 950 36 58

anufriev@its-samara.ru