

ИВАНОВ Сергей Федорович

Заместитель коммерческого директора ООО «Ижнефтепласт»

МЕРКУШЕВ Юрий Михайлович

Генеральный директор ООО «Ижнефтепласт»



ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НИЗКОАДГЕЗИОННЫХ ЭЦН НА ФОНДЕ СКВАЖИН, ОСЛОЖНЕННЫХ НЕАБРАЗИВНЫМИ МЕХПРИМЕСЯМИ

Одним из основных видов осложнений при эксплуатации ЭЦН остается вынос твердых частиц, вызывающих абразивный и в ряде случаев коррозионно-механический износ рабочих органов. В настоящее время основным критерием выбора конструкции насоса служит уровень КВЧ, указанный во многих существующих технических требованиях к ЭЦН. Вместе с тем, показатель КВЧ не несет информацию, необходимую для выбора конструкции и износостойкости насоса, так как не содержит сведения о процентном содержании частиц твердых минералов (кварца и плагиоклаза) и степени окатанности их зерен. Между тем, именно эти показатели имеют решающее значение при определении скорости износа оборудования и, следовательно, МРП. Как показывает опыт ОАО «Самаранефтегаз», изучение состава выносимых твердых частиц позволяет качественно поднять уровень оценки влияния фактора выноса абразивных частиц на работу ЭЦН, что невозможно сделать только по информации о КВЧ. Результаты данных исследований дают возможность оптимизировать процесс выбора износоустойчивости оборудования, то есть оптимизировать затраты на его приобретение и эксплуатацию. В частности такой подход позволил существенно поднять МРП на осложненном неабразивными мехпримесями фонде благодаря правильному подбору типа оборудования — низкоадгезионных насосов ЭЦН производства ООО «Ижнефтепласт».

При отборе пластовой жидкости, помимо выноса абразивных мехпримесей, существует не менее острая проблема выноса неабразивных мехпримесей, таких как выпавшие в осадок соли до входа в ЭЦН, АСПО, парафины, глины, продукты коррозии и т.д., которые приводят к преждевременным отказам ЭЦН по

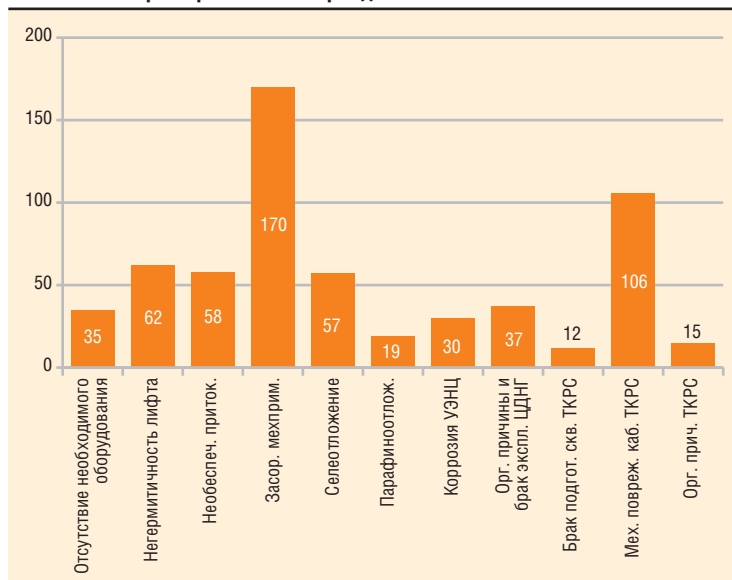
причине засорения проточных каналов рабочих органов насоса. Степень влияния данного осложняющего фактора на продолжительность бесперебойной работы оборудования определяется в первую очередь адгезионными свойствами поверхностей рабочих органов ЭЦН, которые в свою очередь определяются их чистотой, шероховатостью и коррозионной стойкостью.

Для решения этих проблем в настоящее время появились новые конструкции ЭЦН с новыми материалами рабочих колес, направляющих аппаратов и подшипников. При этом среди эффективных методов увеличения МРП работы оборудования при преобладающем виде мехпримесей неабразивного характера, таких как глины, гипсы, АСПО особое место занимает применение в насосах ЭЦН рабочих органов из полимерных композиционных материалов.

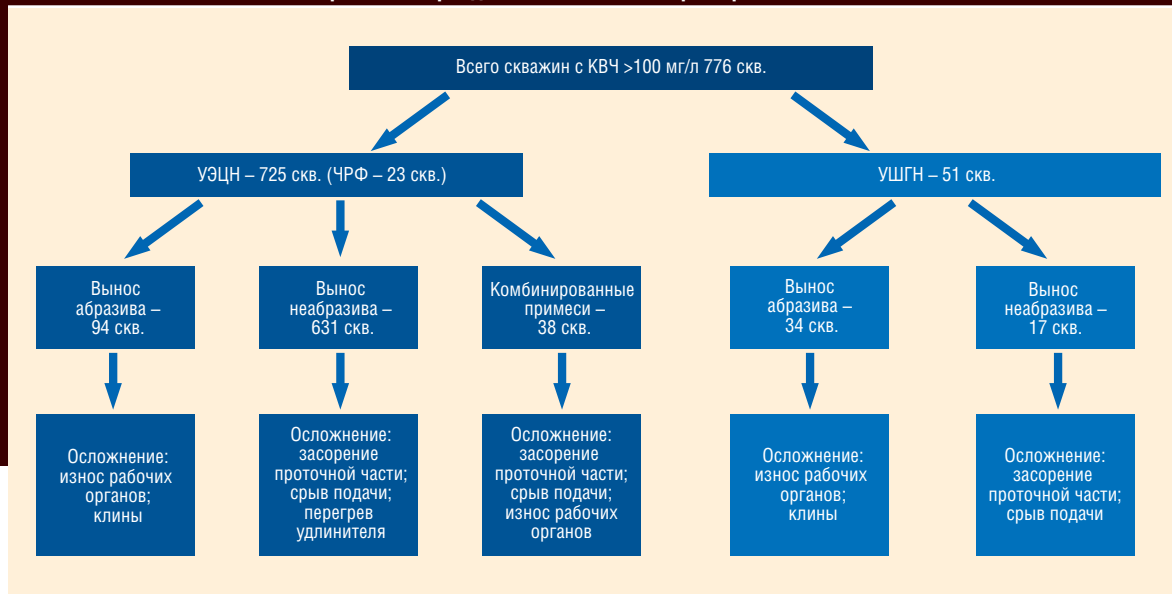
ОТКАЗЫ УЭЦН В ОАО «САМАРАНЕФТЕГАЗ»

Анализ причин отказов УЭЦН на месторождениях компании «Самаранефтегаз» в 2007–2009 годах пока-

Основные причины отказов УЭЦН с наработкой до 180 сут. в ОАО «Самаранефтегаз» за период 2007–2009 гг.



Осложненный механическими примесями фонд скважин ОАО «Самаранефтегаз»



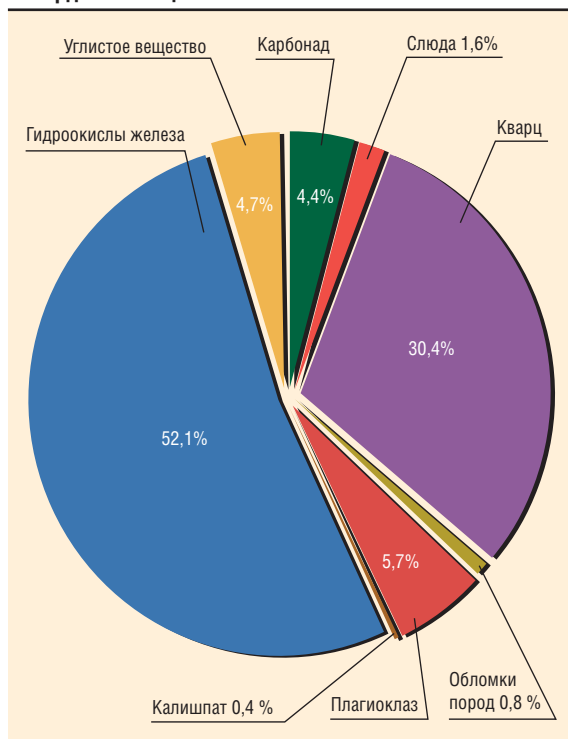
зал, что одной из основных причин преждевременных отказов насосов было засорение мехпримесями. Причем, в первую очередь засорению подвергались проточные каналы рабочих органов (см. «Основные причины отказов УЭЦН с наработкой до 180 сут. в ОАО «Самаранефтегаз» за период 2007–2009 гг.»).

Из 725 скважин «Самаранефтегаза» с КВЧ выше 100 мг/л (из которых 23 скважины относятся к ЧРФ) выносом абразива осложнены 94 скважины. На 631 скважине происходит засорение неабразивными мехпримесями, что приводит к срыву подачи, перегреву

удлинителя. Еще в 38 скважинах наблюдается комбинация факторов: помимо мехпримесей, здесь присутствуют и такие осложнения, как солеотложения, коррозия, АСПО (см. «Осложненный механическими примесями фонд скважин ОАО «Самаранефтегаз»).

Как мы видим, наибольшее количество скважин содержит неабразивные мехпримеси: 631 из 725 скважин, или 87% по осложненному мехпримесями фонду УЭЦН. Поэтому основная проблема при эксплуатации — вынос механических примесей неабразивного характера, которые вызывают засорение проточной части ЭЦН и ШГН.

Средний состав выносимых на поверхность твердых частиц



АНАЛИЗ СОСТАВА МЕХПРИМЕСЕЙ

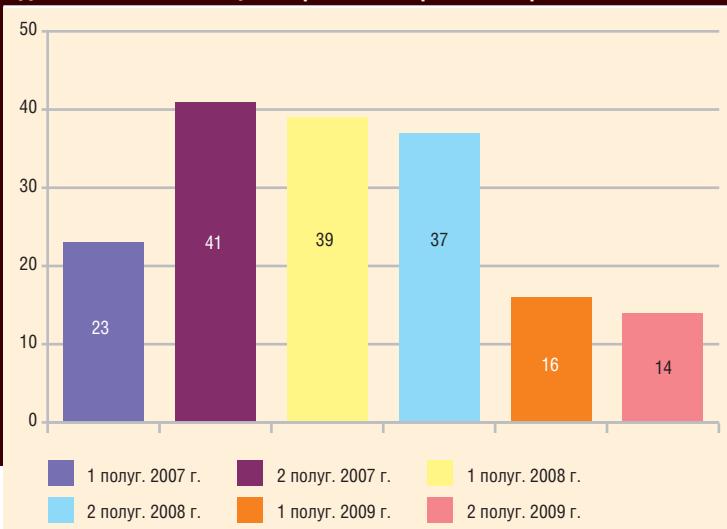
В 2009 году к изучению состава мехпримесей и отложений в скважинах «Самаранефтегаза» подключился Самарский государственный технический университет (СамГТУ). Проведенная университетом работа подтвердила, что в целом исследованные отложения подразделяются на два класса: солевые образования и собственно мехпримеси.

Агрессивность отложений ориентировочно оценивали по наличию и содержанию минералов с твердостью 6 и выше. Проведенный анализ показал, что существуют значительные различия в агрессивности и количестве выносимых твердых частиц по пластам.

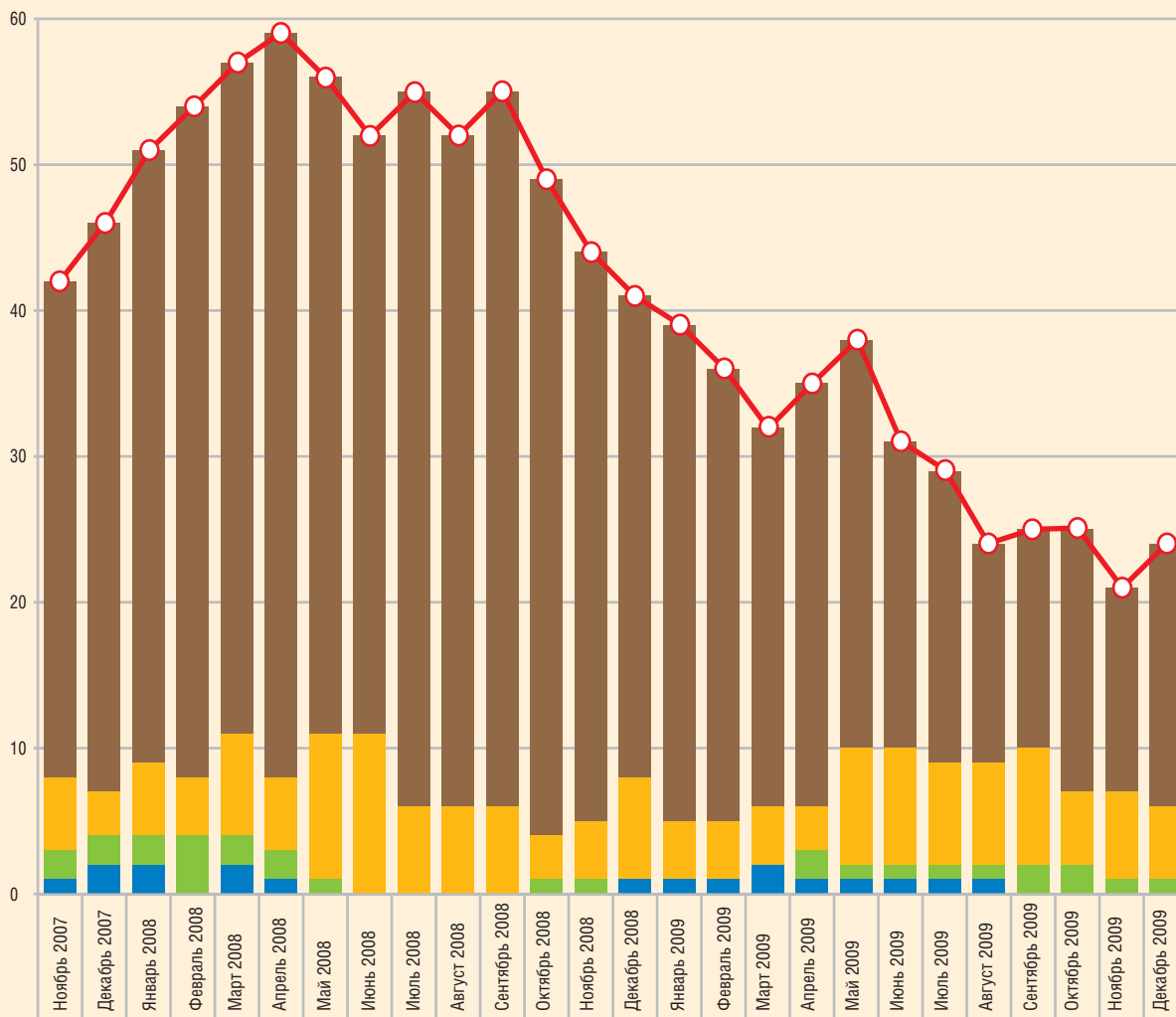
Так, элементный анализ выявил наличие натрия, магния, кремния, алюминия, что может указывать на микропримеси алюмосиликатов — глинистых минералов и полевых шпатов, гипса, кальцита.

Анализируя результаты исследований, можно сделать вывод, что в пробах, взятых непосредственно из УЭЦН, засорившихся мехпримесями, преобладают минералы, твердость которых не превышает 6 баллов по шкале Мооса, т.е. преобладают неабразивные мехпримеси (см. «Средний состав выносимых на поверхность твердых частиц»).

Динамика отказов УЭЦН по причине засорения мехпримесями



Работа с часто ремонтируемым фондом УЭЦН



3 отказа	34	39	42	46	46	51	45	41	49	46	49	45	39	33	34	31	26	29	28	21	20	15	15	18	14	18
4 отказа	5	3	5	4	7	5	10	11	6	6	6	3	4	7	4	4	4	3	8	8	7	7	8	5	6	5
5 отказов	2	2	2	4	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	1	1	1	2	2	1	1
6 отказов	1	2	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Всего	42	46	51	54	57	59	56	52	55	52	55	49	44	41	39	36	32	35	38	31	29	24	25	25	21	24

ВЫДЕРЖКИ ИЗ ОБСУЖДЕНИЯ

Реплика: Вы буквально отталкиваетесь от абразивов, а задача у вас другая: вы должны сделать колесо такое, чтобы оно было стойкое и к абразивам.

Сергей Иванов: Да, мы такие задачи, конечно, перед собой ставим. У нас есть комбинированный вариант исполнения рабочего колеса с закладной металлической ступицей из нирезиста, либо коррозионностойкого металлопорошка. Такая конструкция позволяет соединить в себе положительные свойства двух видов материалов: низкую адгезию полимеров и стойкость к износу металлов. Но у этой конструкции есть недостаток — относительно высокая цена, сравнимая с ценой нирезиста, вследствие чего оно пока не нашло широкого распространения. Мы сейчас работаем над совершенствованием технологии, чтобы снизить цену.

Также продолжаем поиски новых композиционных материалов, пытаемся найти такую композицию, которая бы объединила в себе термостойкость и механическую прочность материала ЖКП с износостойчивостью полиамида.

ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОАДГЕЗИОННЫХ СТУПЕНЕЙ

Начиная с первого полугодия 2007 года для уменьшения влияния данного фактора в «Самаранефтегазе» стали применяться низкоадгезионные УЭЦН производства ООО «Ижнефтепласт» с рабочими органами комбинированной конструкции, имеющими полимерную проточную часть. Статистика показывает, что применение данных УЭЦН на конец второго полугодия 2009 года привело к уменьшению отказов УЭЦН по причине за-

сорения проточных каналов неабразивными мехпримесями в 2,9 раза (см. «Динамика отказов УЭЦН по причине засорения мехпримесями»). На ряде скважин был зафиксирован значительный прирост МРП за счет применения низкоадгезионных УЭЦН (см. «Примеры увеличения МРП по скважинам с УЭЦН (ЖКП), находящихся в эксплуатации»).

Также удалось значительно сократить фонд часто ремонтируемых скважин (см. «Работа с часто ремонтируемым фондом УЭЦН»). ☞

Примеры увеличения МРП по скважинам с УЭЦН (ЖКП), находящимся в эксплуатации

		Данные до ЖКП			ЖКП				Эффект от внедрения ЖКП
№ ЦДНГ	№ скважины	Месторождения	МРП	Причина отказа	Запуск	ЭЦН	Дата отказа	МРП	МРП
5	104	Барин-Лебяжинское	38,00	Влияние мехпримесей	01.04.2006	5-60-2000	В работе	1047	1009
3	79	Винно-Банновское	11	Влияние мехпримесей	14.05.2007	5-50-2400	В работе	639	628
9	96	Верхне-Ветляное	3	Влияние мехпримесей	28.10.2007	5-200-1750	В работе	472	469
2	26	Дерюжевское	116	Влияние мехпримесей	12.10.2007	5-50-1700	В работе	487	371
6	505	Кудиновское	11	Влияние мехпримесей	22.03.2008	5-50-2500	В работе	326	315
9	214	Ветляное	31	Парафиноотложение	16.03.2008	5-80-2100	В работе	331	300
9	85	Грековское	33	Влияние мехпримесей	17.04.2008	5-80-2000	В работе	300	267
4	607	Алакаевский	154	Солеотложение	27.12.2007	5-30-2550	В работе	412	258
9	137	Верхне-Ветляное	116	Влияние мехпримесей	27.02.2008	5-45-2200	В работе	349	233
9	38	Утевское	57	Влияние мехпримесей	27.06.2008	5-30-1850	В работе	229	172
9	84	Субботинское	1	Влияние мехпримесей	29.08.2008	5-30-2350	В работе	166	165
2	107	Сологаевское	164	Влияние мехпримесей	10.04.2008	5-200-1450	В работе	307	143
3	302	Дмитриевское	122	Солеотложение	26.05.2008	5-125-2400	В работе	261	139
10	100	Маланинское	76	Парафиноотложение	31.07.2008	5-45-1700	В работе	194	118
4	300	Ново-Запрудненское	79	АСПО	18.08.2008	5-50-2500	В работе	176	97
9	42	Богатыревское	28	Влияние мехпримесей	03.11.2008	5-80-2400	В работе	99	71
9	32	Алексеевское	26	Влияние мехпримесей	28.11.2008	5-80-2450	В работе	74	48