

## Литература

1. Промышленность Республики Беларусь: статист. сб. Минск: Нац. статист. ком. Респ. Беларусь. 2018. 272 с.
2. Точицкая И. Оценка добавленной стоимости в экспорте Беларуси. [Электронный ресурс] <https://www.ipm.by/webroot/delivery/files/wp2019r03.pdf>
3. World Investment Report 2013: Global Value Chains: Investment and Trade for Development, 2013 82 p.
4. Промышленная политика ЕАЭС: от создания к первым результатам под ред. С. С. Сидорского. М.: Евраз. эконом. комис., 2015 г. 56 с.

УДК 622.276:658.58 (476)

**Горбаченко В.С., Гераськова И.Л.**

(РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» БелНИПИнефть)

### **АЛГОРИТМ ВЫБОРА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ХЛОРИДНЫХ СОЛЕЙ НА СКВАЖИНАХ НГДУ «РЕЧИЦАНЕФТЬ»**

Более 90% добывающего фонда скважин РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» НГДУ «Речицанефть» эксплуатируются в осложненных условиях, связанных с образованием на поверхности внутрискважинного оборудования асфальтосмолопарафиновых отложений, солей, а также с негативным воздействием коррозии. Многие месторождения находятся на последней 4-й стадии разработки, которые характеризуются значительной обводненностью скважинной продукции и повышенным солеобразованием в процессе добычи нефти.

Механизированный фонд скважин РУП «Производственное объединение «Белоруснефть», осложненный образованием хлоридных солей, составляет порядка 40 %. Попутно-добываемая вода, насыщенная минеральными солями, при движении по стволу скважины от забоя к устью, несет угрозу выпадения солей в осадок при определенных термобарических условиях. Отложения хлоридных солей (рисунок 1) приводят к преждевременному выходу из строя насосного оборудования, дополнительным непроизводительным затратам, потерям в добыче нефти и требуют проведения постоянных мероприятий по защите скважин от солеотложений.



**Рисунок 1 – Хлоридная соль на подземном оборудовании**

Для предотвращения отказов по причине солеотложений в НГДУ «Речицанефть» применяется пресная технологическая вода или вода из системы ППД, которая закачивается или непрерывно дозируется в скважину. Для осуществления закачки/дозировки пресной воды в скважину применяются следующие способы:

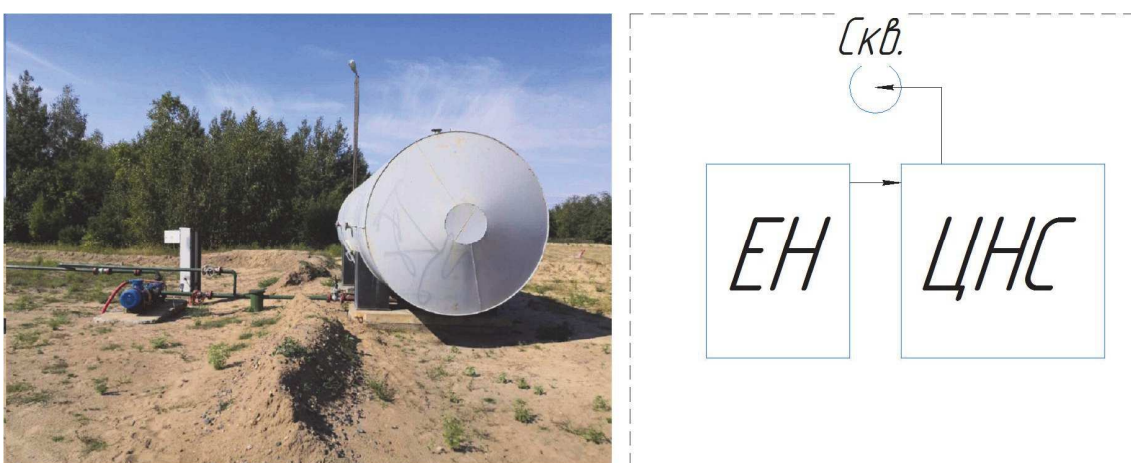
1. при помощи автоспецтехники и насосных агрегатов проведение периодических обработок пресной водой в затрубное пространство скважин (рисунок 2);
2. подача воды по водоводу к добывающим скважинам от трубопровода с водой системы ППД;
3. применение дозаторных емкостей (обогреваемых/без подогрева) с пресной водой (рисунок 3);
4. применение секционного центробежного насоса (ЦНС) для раскочки воды из автоцистерны или накопительной емкости (рисунок 4).



**Рисунок 2 – Схема закачки пресной воды при помощи насосного агрегата (НА) и автоцистерны (АЦ)**



**Рисунок 3 – Дозаторный блок (ДБ) с греющей емкостью (ЕГ) для подачи пресной воды на рассоление подземного оборудования**



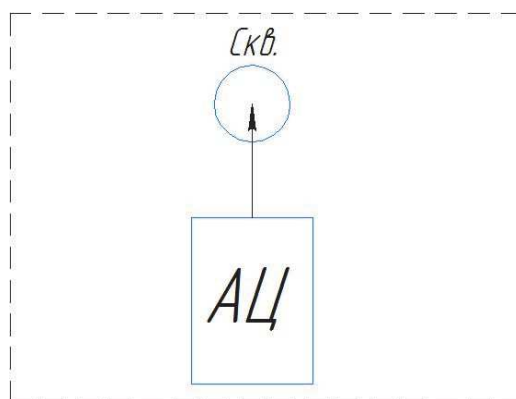
**Рисунок 4 – ЦНС с накопительной емкостью (ЕН)**

На текущий момент предложено еще одно техническое решение по закачке пресной воды в скважину, которое заключается в оптимизации насоса, которым оборудована автоцистерна. При реализации этого подхода закачка воды в скважину осуществляется плунжерным насосом автоцистерны, который позволяет производить закачку жидкости с давлением нагнетания до 50 атм, что выше давления газа в затрубном пространстве скважины (рисунок 5).

В настоящее время планирование мероприятий по борьбе с соевыми отложениями на подземном скважинном оборудовании, путем закачки в скважину пресной воды, основывается на мониторинге плотности попутной воды. При достижении удельного веса попутной воды значения 1,19 г/см<sup>3</sup> и более требуется проведение обработки скважины пресной водой для предотвращения отложения хлоридных солей в осадок.

В большинстве случаев, при обработках пресной водой, по скважинам установлен фиксированный межочистной период (МОП), величина которого зависит и определяется рядом фактических данных

(дебит, обводненность, удельный вес попутной воды, скорость выхода на высокоминерализованную воду после обработок, наличие утечек в насосном оборудовании и пр.). С целью снижения объемов закачки пресной воды проводятся мероприятия по оптимизации (увеличению) МОП, которые не всегда имеют положительный результат и могут стать причиной заклинивания подземного насосного оборудования.



**Рисунок 5 – Технологическая схема закачки пресной воды в скважину при помощи автоцистерны с плунжерным насосом**

С целью определения оптимального объема и межочистного периода при обработках пресной водой в БелНИПИнефть разработана программа проведения соответствующих исследований на скважинах НГДУ «Речицанефть», осложненных хлоридными солями. Проведение данных исследований позволит выработать алгоритм действий при подборе оптимального МОП по обработкам пресной водой без рисков последующего засоления скважины.

На текущий момент основным мероприятием по предотвращению и удалению солевых отложений с поверхности скважинного оборудования является закачка/дозировка пресной воды в скважины. Выбор способа подачи пресной воды обосновывается экономической и технологической целесообразностью для той или иной скважины.

Для разработки алгоритма действия по подбору оптимального режима обработок пресной водой без рисков засоления подземного скважинного оборудования в БелНИПИнефть разработана программа проведения соответствующих исследований на скважинах НГДУ «Речицанефть», анализ результатов которой позволит определить оптимальный объем и межочистной период при обработках пресной водой. Выполнение программы исследований планируется на 2021 год.