

М.А.ПАШКЕВИЧ, д-р техн. наук, профессор, *mpash@spmi.ru*

И.А.ГОЛУБЕВ, аспирант, *vano2m@rambler.ru*

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург

M.A.PASHKEVICH, Dr. in eng. sc., professor, *mpash@spmi.ru*

I.A.GOLUBEV, post-graduate student, *vano2m@rambler.ru*

National Mineral Resources University (Mining University), Saint Petersburg

РАЗРАБОТКА БЕЗРЕАГЕНТНОГО МЕТОДА ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА

Рассмотрена проблема воздействия на окружающую среду нефтезагрязненных сточных вод. Предложен метод очистки, позволяющий, используя безреагентный способ, повысить качество утилизируемой сточной воды путем улучшения существующих систем подготовки.

Ключевые слова: водоподготовка, коагуляция пор, снижение нефтеотдачи, очистка воды от нефти.

DEVELOPMENT FREE-CHEMICAL METHOD OF CLEANING WATER OUT FROM OIL ON THE CMF COMPANIES

In this paper deals with the problem of pollution of oil-contaminated wastewater. A method of treatment which increases the quality of recyclable waste water, by improving existing production systems using Reagent-free method.

Key words: water treatment, mudding pores, oil decrease, cleaning water out from oil.

Основными источниками загрязнения нефтью и нефтепродуктами являются предприятия по добыче нефти и твердых полезных ископаемых.

На сегодняшний день большинство нефтедобывающих компаний организует разработку своих месторождений, используя метод закачки воды в пласт с целью поддержания пластового давления (ППД). У данной системы сбора и подготовки продукции скважин существует множество вариантов схем. Основными элементами этих схем являются эксплуатационные и нагнетательные скважины, сооружения для сбора и транспортировки нефти и газа, установки подготовки нефти, газа и воды и системы поддержания пластового давления [1].

На представленной схеме (рис.1) водонефтяная эмульсия с куста скважин посту-

пает на автоматические групповые замерные установки (АГЗУ), где происходит частичная газосепарация и обработка реагентом деэмульгатором, и далее на установку предварительного сброса воды (УПСВ), где осуществляется предварительный сброс воды с последующей перекачкой нефти на установку подготовки нефти (УПН). Сбрасываемая вода, пройдя стадию дополнительной очистки и удовлетворяя требованиям закачки, откачивается на блочные кустовые насосные станции (БКНС).

С постоянным ростом обводненности добываемой продукции количество пластовой воды, извлекаемой из недр, неуклонно растет. В последние годы обводненность продукции в ряде случаев стала достигать 98 %. Существующее оборудование подготовки не справляется с такими большими

перерабатывающих предприятий показал, что в настоящее время более 50 % сточных вод сбрасываются недоочищенными.

В горной промышленности загрязнение сточными водами осуществляется при неконтролируемом сбросе их в водные объекты [5]. Наибольший уровень загрязнений сточных вод наблюдается у обогащательных фабрик, перерабатывающих сульфидные руды. Помимо ионов цветных металлов вода загрязнена флотореагентами, в состав которых входят нефтепродукты. Содержащиеся в сточных водах вещества, попадая в водные объекты, ухудшают санитарное состояние и гидробиологический режим, поэтому перед выпуском в водоемы обязательно должна осуществляться очистка сточных вод.

К сожалению, предлагаемый метод интенсификации процесса водоподготовки экологически неэффективен, поскольку после обработки воды реагентом требуется последующее выделение из уже очищенной от загрязнителей воды остатков реагента, чтобы не загрязнять им окружающую среду. Все эти сложные технологические процессы, в свою очередь, увеличивают стоимость очистки.

Таким образом, разработка и внедрение в производство безреагентной технологии подготовки сточных вод является наиболее рациональным выходом из сложившейся ситуации. Замену физико-химических методов очистки нефтезагрязненных сточных

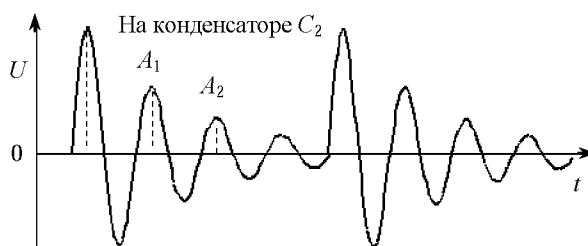


Рис.2. Форма и величина тока в индукторе при импульсном изменении поля

вод предлагается осуществить методом обработки жидкости магнитным полем.

Использование магнитного поля нашло широкое применение на объектах нефтепромысла. Промысловые жидкости обрабатываются постоянным и переменным магнитным полем для воздействия на физико-химические свойства жидкости с целью снижения коррозионной активности среды, предотвращения отложения парафинов, разрушения водонефтяных эмульсий [3, 4]. Для конкретных условий оптимальными являются определенные параметры магнитного поля.

Инжиниринговой компанией «ИНКОМПНЕФТЬ» совместно с БашНИПИнефть были проведены лабораторные испытания влияния магнитной обработки на остаточную обводненность нефтяного слоя. Магнитная обработка проводилась переменными и постоянными магнитными полями [2].

Проанализировав данные испытаний, можно сделать вывод, что применение магнитной обработки существенно снижает содержание остаточной воды в нефтяной фазе. Таким образом, данный метод обработки обратных водонефтяных эмульсий (вода в нефти) применим и для прямых водонефтяных эмульсий (нефть в воде), т.е. целесообразно использование аппарата магнитной обработки для выделения нефтяной фазы из воды.

Так же стоит отметить, что проведенный анализ уже известных лабораторных установок по обработке водонефтяных сред позволил выявить ряд технических недостатков. В процессе магнитной обработки целесообразнее применять аппараты импульсного воздействия, поскольку в этом режиме проще всего достигается сильное магнитное поле высокой напряженности, позволяющее воздействовать на бронирующие оболочки на глобулах сточной воды, разрушая их. Кроме того, при импульсной форме изменения напряженности магнитного поля достигается более качественное воздействие на механические примеси, присутствующие в обрабатываемой воде в широком диапазоне форм и размеров. Частице определенного размера A_i соответствует свое значение частоты магнитного поля (рис.2).

Предварительные испытания разрабатываемой технологической установки подтвердили на практике возможность применения данной идеи как варианта безреагентной очистки сточных вод. Аппарат магнитной обработки используется перед установкой непосредственной очистки воды от нефти. Магнитное поле в этом случае выполняет роль ускорителя естественного разделения водонефтяной эмульсии на составляющие ингредиенты.

Внедрение разрабатываемой технологии позволит:

- 1) повысить качество очищаемой сточной воды;
- 2) избежать высоких затрат на реконструкцию объектов водоподготовки;
- 3) улучшить экологическую ситуацию в районе расположения предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байков Н.М. Сбор и промысловая подготовка нефти, газа и воды / Н.М.Байков, Г.Н.Позднышев, Р.И.Мансуров. М., 1981. 261 с.
2. Влияние магнитной обработки на деэмульсацию и коррозионную активность промысловых жидкостей / А.Б.Лаптев, Ф.К.Мугтабаров, М.В.Голубев, В.В.Шайдаков. Уфа. 1999. 9 с. Деп. в ВИНТИ.
3. Инюшин Н.В. Аппараты для магнитной обработки жидкостей / Н.В.Инюшин, Е.И.Ишемгузин. М., 2001. 144 с.
4. Инюшин Н.В. Магнитная обработка промысловых жидкостей / Н.В.Инюшин, Л.Е.Каптанова. Уфа, 2000. 58 с.
5. Николин В.И. Охрана окружающей среды в горной промышленности / В.И.Николин, Е.С.Маглак // Технология и комплекс. Механизация подземной разработки месторождений полезных ископаемых: Учеб. пособие для вузов. Киев – Донецк, 1987. 190 с.

REFERENCES

1. Baikov N.M., Pozdnyshv G.H., Mansurov R.I. Collection and field oil, gas and water. Moscow, 1981. 261 p.
2. Laptev A.B., Mugtabarov F.C., Golubev M.V., Shaydakov V.V. Influence of magnetic treatment on demulsification and corrosive liquids fishing. Ufa, 1999. 9 p. Dep. in VINITI.
3. Inyushin N.V., Ishemguzhin E.I. Apparatus for magnetic treatment of liquids. Moscow, 2001. 144 p.
4. Inyushin N.V., Kashtanova L.E. Magnetic treatment and other commercial liquids. Ufa, 2000. 58 p.
5. Nicolin V.I., Matlak E.S. Environmental protection in mining. Kiev – Donetsk, 1987. 190 p.