

аммиака и сероводорода, ОИФ-1 - осушитель импрегнированный формованный и пр.) /1/.

Разработанная единая универсальная технология сорбционно-каталитических материалов реализована в рамках гибкого многоассортиментного производства на опытном малотоннажном производстве ГУП «НКТБ «Кристалл» Минобразования России», что позволяет удовлетворять потребность заказчиков данной продукции, как в десятках, так и в сотнях килограммов.

Производственные технологии

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОДИФфуЗИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ТОНКОПЛОЧНОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

Архипов А.В., Дмитриев С.В.
*Самарский государственный
аэрокосмический университет,
Самара*

Контроль осуществляется устройством, позволяющим локализовать место возникновения электродиффузионного отказа высокооточной металлизации интегральных микросхем (ИМС). Опираясь на термическую модель возникновения таких отказов, предложенную в [1,2], можно предположить, что отказ возникнет в точке наибольшего градиента температуры тонкопленочного проводника, нагревающегося в процессе работы. При этом не важна, природа возникновения градиента. Он может появиться либо вследствие конструкторско-технологических дефектов при проектировании и изготовлении ИМС, либо вследствие внешнего нагрева теплом выделяющимся при работе активных элементов ИМС. Контролируя распределение температур по длине проводника, можно построить математическую модель его электродиффузионной деградации.

В настоящее время устройство позволяет диагностировать возникновение отказов на этапе отладки технологического процесса формирования металлизации.

Работа устройства происходит следующим образом. На предметный стол устанавливается подложка с нанесенной на нее тест структурой тонкопленочного проводника, через который пропускается ток высокой плотности (порядка 10^6 А/см²), тем самым стимулируется процесс электродиффузии и производится нагрев проводника. С помощью измерительной головки, перемещающейся вдоль проводника, определяется термический профиль. В качестве измерительного элемента используется точечный терморезистор. Информация с измерительной головки в виде разности потенциалов поступает в аналого-цифровой преобразователь (АЦП), а затем на последовательный порт ЭВМ.

Данное устройство планируется внедрить в технологический процесс изготовления ИМС, что позволит увеличить выход годных изделий, а также будет способствовать разработке принципиально новых

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мальцева Н.В. и др. Ассортимент специальных сорбционно-каталитических материалов для систем жизнеобеспечения обитаемых космических станций и блоков пробоподготовки бортовых газоанализаторов. - Сб. Аэрокосмические приборные технологии: Матер. III междунар. симпозиума. СПб: СПб ГУАП, 2004. – с. 142-145.

технологических приемов создания высокооточной металлизации, устойчивой к электродиффузионным процессам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архипов А.В. Электродиффузионная надежность тонкопленочных проводников на основе эпитаксиальной пленки алюминия: Автореф. дисс. к.т.н. – СПб.: СПбГЭТУ 1996.
2. Дмитриев С.В. Доклад на третьем Международном симпозиуме “Аэрокосмические приборные технологии”. Проблемы электродиффузии в высокооточной металлизации. - СПб.: ГУАП, 2004.

ОПЫТНОЕ СКВАЖИННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА И ЛИКВИДАЦИИ ОТЛОЖЕНИЙ ПО ВСЕЙ ГЛУБИНЕ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ

Бадамшин Р.А., Мельников В.И.
*Уфимский государственный авиационный
технический университет,
Уфа*

Одним из направлений энерго- и ресурсосбережения при подготовке и транспортировке вязких нефтепродуктов является отказ от нагревательных паровых систем в пользу электронагрева. В этой связи в последнее время все большее распространение находят греющие гибкие провода с тиристорными регуляторами тока.

Возникающие при использовании резистивного электронагрева проблемы обусловлены низкой удельной мощностью, ограниченной допустимой температурой гибкой изоляции проводов, быстрым старением электроизоляции греющих элементов от высокой температуры, высокой стоимостью греющих проводов.

Нагрев технологических объектов переменным электромагнитным полем (индукционный нагрев) устраняет перечисленные недостатки. В этом случае греющий высокочастотный кабель выносится из зоны нагрева, а индуцированные источники тепла находятся непосредственно в металле нагреваемого объекта. Применение тока высокой частоты (ВЧ) при этом обусловлено необходимостью достижения достаточных значений удельной мощности индуктирующего

кабеля, а также уменьшения массогабаритных показателей источников ВЧ-энергии.

Отличительной особенностью разрабатываемых технологии и оборудования является комбинированное и одновременное воздействие на скважины нескольких физических факторов: теплового, акустического (ультразвукового) и мощного электромагнитного поля.

Технология и оборудование предназначены для решения следующих проблем в нефтегазодобывающих скважинах.

Первая связана с отложениями (к примеру, асфальтосмолопарафиновыми - АСПО) в проточной части нефтепромыслового оборудования. Глубина отложений в зависимости от их типа и от условий в скважине может достигать 1 км..

Предлагаемая технология является альтернативой горячей обработке скважин и особо

эффективна на скважинах с "глухой" пробкой, в которых невозможно вызвать циркуляцию. Она основана на воздействии мощных ВЧ-импульсов на отложения по всей глубине их образования в скважине. Импульсы от наземного мощного генератора передаются через высокочастотный греющий кабель, погруженный в скважину.

Другим назначением оборудования является очистка призабойной зоны пласта (ПЗП) от отложений. Технология в этом случае основана не на распределенном воздействии как в предыдущем случае, а высококонцентрированном. Концентрация воздействия осуществляется индуктором особой конструкции.

Третьим приложением оборудования является использование его для борьбы с отложениями в нагнетательных скважинах. Эти отложения образуются от использования для закачки подтоварной воды, т.е. воды, отделившейся в процессе подготовки нефти. Такая вода содержит большое количество тяжелых шламовых примесей, вместе с которыми она образует очень стойкие эмульсии. Эти примеси забивают отложениями нагнетательную скважину от устья до забоя. Для борьбы с ними используется комплексное оборудование: как с распределенным воздействием по глубине, так и с концентрированным в зоне пласта.

В основу работы оборудования положен электродинамический принцип, который включает:

- передачу в скважину распределенной по глубине большой электромагнитной мощности на высокой частоте с использованием свойств длинных передающих линий;

- создание с помощью высокочастотного электромагнитного поля (ЭМП) источников тепла и механических колебаний непосредственно в металле скважины, имеющего прямой контакт с обрабатываемой средой;

- концентрацию ЭМП и преобразование его в ударную (импульсную) мощность;

- воздействие усиленного по мощности ЭМП непосредственно на обрабатываемую среду, разрушающее структурированные образования: нефтяную эмульсию, суспензию и коагулирующие вещества;

- одновременное действие всех видов воздействия: термического, акустического и сильного ЭМП,

усиливающих друг друга (с проявлением сверхэффекта).

В настоящее время в рамках научно - производственной лаборатории оборудования и технологии ВЧ и СВЧ-обработки материалов Уфимского государственного авиационного технического университета разработана, изготовлена и проходит эксплуатационные испытания на скважинах опытная партия оборудования двух типов.

Первый тип — *оборудование на базе линейных высокочастотных нагревательных систем (ЛВНС) для ликвидации и предотвращения образования АСПО.* ЛВНС используется либо в передвижном варианте совместно с подъемником, например, типа ПКС-3,5; ПКС-5, либо устанавливается на проблемных скважинах стационарно, например, одна установка на куст.

В качестве линейной нагревательной системы используется комплекс из питающей жилы, по которой пропускают ток высокой частоты, и линейного нагревательного элемента. Источники тепла в линейном нагревательном элементе создаются за счет индукции высокочастотного поля питающей жилы. В качестве нагревательного элемента может быть использован металл скважины или дополнительный металлический проводник, погружаемый в скважину. В передвижном варианте нагревательным элементом является броня типового геофизического кабеля, в котором центральная жила является питающей. В стационарных условиях нагревательным элементом может являться металл скважины: (насосно-компрессорная труба (НКТ), обсадная колонна или насосная штанга (в скважинах, оборудованных ШГН).

Электродинамический режим работы ЛВНС характеризуется следующими взаимосвязанными явлениями:

- а) повышение пропускной мощности передающей линии по сравнению с постоянным или переменным током в 5-10 раз; при этом параметры передающей линии используются для формирования ВЧ-импульсов и их усиления;

- б) за счет высокой частоты импульсов происходит выделение тепла только в элементах с экраным эффектом, например, в стальной оболочке греющего кабеля или колонне труб скважины, т.е. осуществляется нагрев "холодной" питающей жилой кабеля;

- в) за счет ударного и концентрированного действия бегущей или стоячей волны (в зависимости от режима работы) в нагревательном элементе (например, в броне кабеля), входящего в состав образованной линии, возникают резонансные механические (акустические) колебания. Последние осуществляют вибрационные воздействия на отложения по всей глубине их образования.

Установка нагрева комплектуется высокочастотным полупроводниковым генератором импульсов с воздушным охлаждением, который может работать непрерывно или в циклическом режиме (в режиме поочередной обработки нескольких скважин в кусте).

Для работы на скважинах с ЭЦН или фонтанирующих скважинах, с целью прохода через забитые пробками участки НКТ, ЛВНС комплектуется головными нагревателями (ГН), управляемыми по частоте.

На низкой частоте их (ГН) сопротивление велико и в них выделяется большая мощность (при малой мощности, выделяемой в самом кабеле), а при повышении частоты их сопротивление и, соответственно, мощность падают (в то время, как мощность, выделяемая в кабеле растет). ЛВНС переходит из режима работы с бегущей волной ЭМП в режим стоячей волны ЭМП.

Это позволяет на низкой частоте с помощью ГН прожечь в пробке отверстие для прохода кабеля (без перегрева кабеля на барабане), а после прохода перейти в режим термоакустической обработки скважины по всей глубине.

ГН выполняются либо по типу "горячий индуктор" с использованием свойств ферритовых магнитопроводов индуктора терять магнитные свойства при некоторой температуре, зависящей от частоты, либо по типу электродных приборов с использованием свойств слабых электролитов на высокой частоте резко уменьшать свою проводимость.

По сравнению с резистивными нагревательными кабелями предлагаемая система имеет следующие технические преимущества:

- наблюдается двойной эффект: уменьшение силы трения перекачиваемого продукта за счет уменьшения его вязкости и разрушение отложений за счет механических вибраций;

- большая удельная мощность (до 250 Вт/м) и надежность из-за отсутствия изоляции греющего элемента, а, значит, и большая эффективность воздействия;

- сверхбыстродействующая электронная защита от токов короткого замыкания, синхронизированная с высокой частотой следования импульсов, которая ограничивает токи короткого замыкания до невоспламеняющихся и неразрушающих значений;

- максимальная безопасность из-за отсутствия осязательного электрического потенциала на нагревательном элементе (эффект самоэкранирования ВЧ-поля);

- автоматизация процесса нагрева с помощью частотного управления.

Результаты опытной эксплуатации оборудования на месторождениях АНК "Башнефть" (в НГДУ "Краснохолмнефть", Башкортостан), в ОАО "Белкамнефть" (Удмуртия), в ОАО "Татнефть" и ОАО "Ритэк" (Татарстан), в Томской области показали:

- возможность реанимации "глухих" скважин с заклинившим штанговым насосом и большой глубиной образования отложений (до 1 км), что не представляется возможным другими тепловыми методами;

- длительный эффект очистки, обусловленный, по-видимому, влиянием ультразвука греющего кабеля и ликвидацией пленки на поверхности труб, являющейся катализатором осаждения парафинов (так скважины НГДУ "Краснохолмнефть", первыми прошедшими обработку, имеют эффект последствия на данный момент не менее 6 месяцев);

- повышение дебета добывающих скважин (так скважина на месторождении "Вятская площадь" (ОАО "Белкамнефть"), прошедшая обработку 3 месяца назад и имеющая дебет 8 т/сутки, после обработки стабильно выдает 12 т/сутки.

Второй тип — *оборудование для обработки призабойной зоны пласта (ПЗП)*.

Оборудование представляет собой погружное устройство длиной 2300 мм с зоной охвата воздействием в радиусе 700 мм и наземный тиристорный блок питания.

Принцип действия заключается в воздействии на металл скважины и скважинную жидкость мощных импульсов электромагнитного поля, создаваемых устройством, интегрирующим в себе генератор мощных электрических импульсов и возбудитель электромагнитного поля в виде индуктора. Ударные вихревые токи в металле вызывают его нагрев и возбуждают механические колебания от ударных пондеромоторных сил. Кроме того, импульсное электромагнитное поле воздействует на водонефтяные эмульсии и суспензии и разрушает их.

Погружное устройство питается от наземного тиристорного блока питания со специальными нагрузочными характеристиками через стандартный трехжильный геофизический кабель. Особенностью технологии является одновременная тепловая, ультразвуковая и магнитно-импульсная обработка призабойной зоны пласта.

Результаты обработки добывающих скважин по предложенной технологии в НГДУ "Уфанефть", "Краснохолмнефть", "Южарланнефть" выглядят следующим образом (справка АНК "Башнефть"):

- успешность обработки составляет 88 %;

- среднее увеличение дебета по добывающим скважинам в 1,8 раза;

- средняя продолжительность эффекта от 350 до 450 суток (по 60% скважин действие эффекта продолжается);

- дополнительно добыто на 1 скважину до 650 тонн нефти.

Эффективность совместного применения обоих типов оборудования была показана в ОАО "Белкамнефть" при очистке нагнетательных скважин. Технология совместного применения осуществлялась по схеме:

- обработка и очистка НКТ от отложений путем применения оборудования первого типа на основе ЛВНС;

- обработка ПЗП с помощью погружного оборудования второго типа;

- повторное погружение ЛВНС и прогрев скважинной жидкости с одновременной ее прокачкой насосным агрегатом по контуру НКТ — межтрубное пространство—НКТ;

- выброс загрязненного продукта из скважины.

Дальнейшим развитием данного направления работ является использование для обработки ПЗП импульсных энергетических устройств на спирально-передающих линиях (СПЛ).

СПЛ позволяют интегрировать в себе (совместить) функции накопления энергии, генерирования импульсов, преобразования их по уровню (усиление по мощности) и передачи в нагрузку. Они имеют по сравнению со схемами на дискретных компонентах (с отдельными накопительными конденсаторами, дроселями и импульсными трансформаторами) в 10-100 раз меньшие габариты и позволяют получать уни-

кальные по мощности, крутизне фронтов, длительности и других энергетических параметров характеристики импульсов, которые невозможно получить на дискретных схемах.

В этой связи на основе объединения электродинамических принципов функционирования СПЛ с идеями, заложенными в физику процессов, описанных выше типов оборудования, имеющих также электродинамический характер, разрабатывается новое универсальное оборудование с существенно улучшенными технологическими параметрами.

В этом оборудовании сохраняется электродинамический принцип передачи мощности, а также принцип перехода передающей линии из режима бегущей волны (режима передачи мощности в конечную нагрузку) в режим стоячей волны (режим выделения мощности в распределенной системе). Таким образом, в качестве базового используется оборудование 1-го типа с расширением его возможностей.

Главным элементом в проектируемом оборудовании является устройство для обработки ПЗП, выполняемое на СПЛ по технологии "индукон" (индуктор-конденсатор) [1]. Индукон является интегральным элементом, в котором аналогично устройствам на СПЛ [2,3] схематически реализованы функции двойного накопителя (электрического и магнитного) энергии; преобразования входящих импульсов в новые инвертированные и усиленные по мощности импульсы. При этом используются свойства индукона как концентратора магнитного поля. Для усиления эффекта концентрации поля используется система электромагнитных экранов, взаимодействующих с индукконом [4].

Схема усиления импульсов с помощью СПЛ реализуется в разных вариантах, например, как в [5], прототипом которого является разработка Maxwell Laboratories (США), так называемый генератор Фитча. Для повышения эффективности устройство может содержать активную часть в виде полупроводниковых приборов — JОВ-тиристоров или JGBT-транзисторов.

Разрабатываемое оборудование имеет по сравнению с предыдущим в 4-5 раз большую среднюю и импульсную мощность (20 и 100 кВт соответственно), в 3 раза большую зону охвата воздействием (до 2 м), меньший в 1,5-1,6 раз наружный диаметр (до 28 мм).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.с. № 1644405, БИ № 15, 23.04.91 г.
2. А.с. № 1644337, БИ № 15, 23.04.91 г.
3. А.с. № 1829098, БИ № 23, 23.07.93 г.
4. А.с. № 1821824, БИ №22, 15.06.93 г.
5. А.с. № 1492453, БИ № 25, 07.07.89 г. (для семинара Шарм-эль-Шейх (Египет))

ТРУДОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ФАКТОР ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИИ

Базайкина Т.В., Кундозерова Л.И., Милинис С.М.

*Кузбасская Государственная
Педагогическая Академия,
Новокузнецк*

Институционализация в широком значении понимается как процесс формирования различных социальных институтов общества. Посредством анализа этого процесса можно понять как возможно общество и различные формы коллективности, в которые включен человек, и как обеспечивается стабильность и устойчивость различных типов социальной организации.

Внешним аспектом институционализации является процесс установления социальной структуры как ядра социальной организации, превращающего толпу хаотично взаимодействующих людей в коллективе.

Внутренним аспектом процесса институционализации является то, что происходит слияние в рамках социальной системы нормативно-ценностных стандартов поведения с индивидуальной мотивацией входящих в организацию моделей. [1]

Задача данной работы заключалась в попытке проследить влияние фактора трудовой деятельности на институционализацию коллектива строителей КМК в период индустриализации (20-30-е годы XX века).

Экономическая потребность в населении как рабочей силе для освоения природных ресурсов края привело к добровольно-принудительной миграции населения из окружающих Кузбасс областей и других районов России. На практически не заселенную до того территорию было перемещено свыше 200 тыс. человек за сверхкороткие сроки.

Состав перемещенных в начальный период отчетливо дифференцирован. Это инженеры, управленцы (техническая интеллигенция) и, в подавляющем большинстве, рабочие, которые по мотивам приезда на стройку включали добровольцев-вольнонаемных, мобилизованных партийным призывом, спецперселенцев.

Каждая из групп в момент приезда обладала собственной субкультурой, имеющей свою локальную систему ценностей, свою концептуальную мораль, обычаи и образ жизни. Присущие им мораль и ценности не просто различались, но часто находились в противоречии. За очень короткие сроки возникла единая система ценностей, ставшая духовной основой интеграции различных групп в единый коллектив. И все это в условиях тоталитарного режима, в нечеловеческих условиях отсутствия элементарных благ. За сроки жизни одного поколения был реализован процесс одновременного формирования двух уровней культурных ценностей.

Первый уровень – для всей страны – происходило конструирование новой системы ценностных ориентаций, потребностей, интересов, мотивов человеческой деятельности, менялся характер взаимоотношений между культурой, обществом и личностью.

Второй уровень – происходило становление организаций и коллектива со своими нормативно-