

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА ПРИ УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ПРОИЗВОДСТВА ГИБКИХ ЭЛЕКТРОДОВ И МОДУЛЕЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ОТ КОРРОЗИИ

THE PROCESS APPROACH TO THE QUALITY MANAGEMENT OF FLEXIBLE ELECTRODES AND MODULES FOR ELECTROCHEMICAL PROTECTION OF METAL CONSTRUCTIONS AGAINST CORROSION

УДК 681.3

Е.Г. ПЛАТОНОВА	аспирант, Кафедра Информационных технологий МИТХТ им. М.В. Ломоносова, зам. ген. дир. по тех. развитию ООО «МИНАДАГС»	Москва
E.G. PLATONOVA	Deputy General Director of Technical Development «MINADAGS» LLC	Moscow
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:	протяженные электроды анодного заземления, система менеджмента качества, процессный подход, функциональное моделирование	
KEYWORDS:	anode grounding electrodes, quality management system, process approach, functional modeling	

Целью работы является повышение качества электродов и модулей анодного заземления и изделий на их основе путем внедрения процессного подхода в производственную деятельность предприятий. Для построения формализованной функционально-технологической модели деятельности предприятий использована методология функционального моделирования. В моделях в явном виде определены процедуры контроля качества продукции, документы, регламентирующие требования к качеству продукции; и процессы, которые выполняются в случае несоответствия продукции предъявляемым требованиям. Внедрение на предприятии процессного подхода применительно к разработке, производству и поставке электродов анодного заземления и изделий на их основе позволило повысить качество продукции за счет повышения управляемости производственных процессов.

We assume process approach to the manufacturing activities at quality management of anode grounding electrodes and modules. We use the functional modeling technique to construct the formal functional-technological model manufacturing activity. The quality management procedures as well as the control documents and the quality correction processes are explicitly defined at the model. The process approach to the providing, manufacturing and delivery of anode grounding electrodes and modules leads to the quality improvement because of the improvement of the manufacturing control.

В настоящее время в эксплуатации установок электрохимической защиты (ЭХЗ) находят все более широкое применение протяженные электроды анодного заземления. Основная область их применения – трубопроводный транспорт (магистральные нефтепроводы, газопроводы, нефтепродуктопроводы, трубопроводы – водоканалы, водоводы, теплотрассы), нефтегазопромыслы, нефте- и газохранилища, объекты атомной энергетики и другие металлоконструкции.

Главным преимуществом протяженных анодных заземлителей является их высокая гибкость, позволяющая при создании анодных заземлителей обеспечить контролируемое формирование электрического поля защиты вокруг металлического сооружения необходимой конфигурации и напряженности.

Анодное заземление с применением протяженных гибких анодов (ПГА) при защите трубопроводов позволяет:

- значительно повысить надежность и долговечность работы трубопроводов путем увеличения степени их защиты;
- исключить закисляемость почвы за счет экологической чистоты работы ПГА;
- исключить непроизводительный отвод земель на вновь строящихся трубопроводах за счет специфики конструктивно-технологических параметров укладки и работы ПГА;
- в разы снизить расход электроэнергии на катодную защиту, уменьшить трудоемкость при монтаже анодного заземления [1].

В России производство протяженных гибких анодов осуществляется по кабельной технологии.

В процессе разработки анодов кабельного типа новой серии ЭР в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51164-98 [2] были созданы высоконадежная конструкция контактных узлов и технология их изготовления, как в заводских, так и в полевых условиях строительства анодного заземления.

Разработка новых типов анодов, совершенствование технологии изготовления и методов контроля потребовало при производстве анодов внедрения концепции «процессного подхода». Эта концепция является ключевым понятием в международной системе стандартов ИСО семейства 9000 и близка к описанным ранее концепциям классического системного анализа, однако обладает рядом особенностей.

В частности, в соответствии с концепцией «процессного подхода» «Любая деятельность или комплекс деятельности, в которой используются ресурсы для преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс. Чтобы результативно функционировать, организации должны определять и управлять многочисленными взаимосвязанными и взаимодействующими процессами. Часто выход одного процесса образует непосредственно вход следующего. Систематическая идентификация и менеджмент применяемых организацией процессов и прежде всего обеспечения

их взаимодействия могут считаться процессным подходом» [3].

Одним из ключевых аспектов процессного подхода является обеспечение прозрачности объекта управления посредством его точного, достаточного, лаконичного, удобного для восприятия и анализа описания. Очевидно, что для построения такого описания необходимо использовать принципы системного анализа, а именно декомпозицию процессов и систем, построение иерархии, абстрагирование. Применение этих принципов позволяет, начав с наиболее общего описания процессов, характеризующих миссию предприятия, конкретизировать его вплоть до уровня, достаточного для корректного анализа и выработки эффективных управленческих решений. Наличие актуализированного описания системы процессов является «объективным доказательством» того, что они находятся в управляемых условиях. При этом формализация описания объекта управления позволяет анализировать и оценивать его состояние по ясно сформулированным математическим критериям.

Однако для сложных систем, к которым относится предприятие по управлению процессами производства протяженных гибких анодов, практически невозможно получить одно единственное описание, пригодное для любых случаев. Возникает необходимость построения целого комплекса моделей, описывающих предприятие с различных точек зрения [4]. ►



Рис. 1. Диаграмма уровня A0

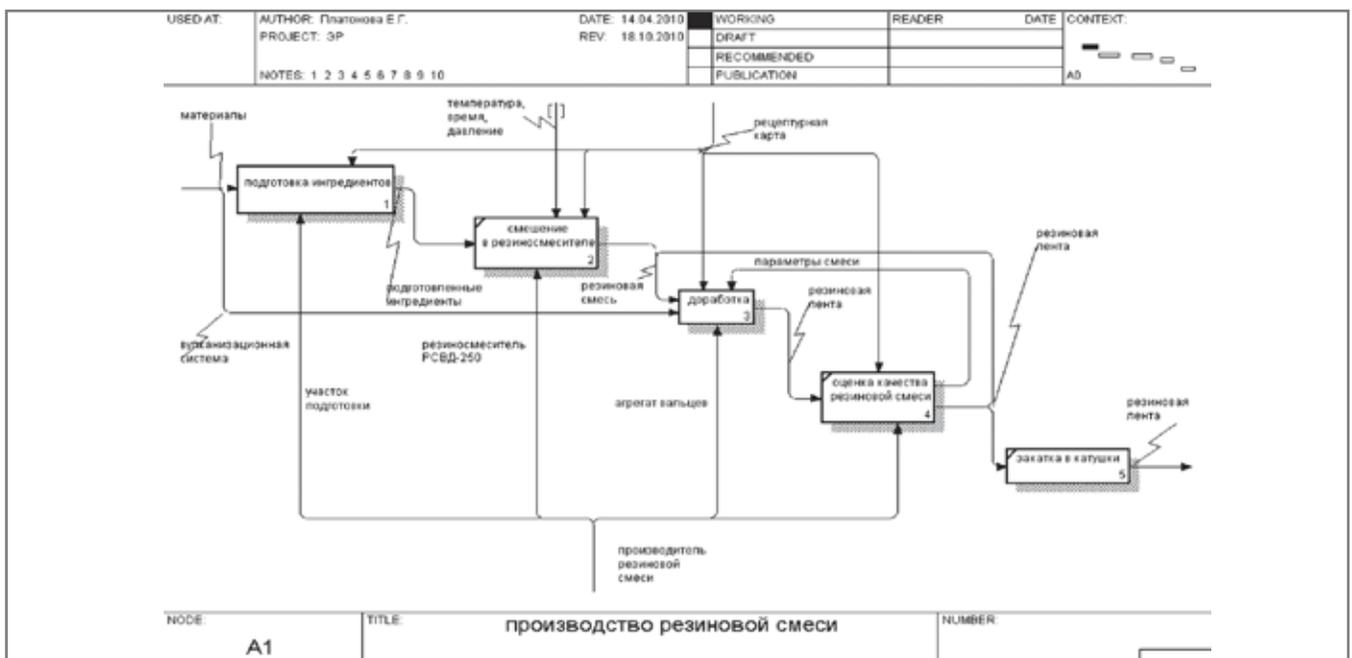


Рис. 2. Диаграмма уровня A1



Рис. 3. Иерархия диаграмм

Поэтому была поставлена задача в области повышения качества и ориентации на удовлетворение требований потребителей и постоянное улучшение деятельности по разработке, производству и поставке электродов анодного заземления и изделий на их основе разработать в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001-2008 (ИСО 9001:2008) и внедрить на предприятии систему менеджмента качества.

При создании системы менеджмента качества в первую очередь необходимо построить формализованную функционально-технологическую модель, включающую в себя, помимо процессов обеспечения жизненного цикла продукции – протяженных гибких анодов, процессы управления качеством продукции. Для построения такой модели в настоящее время используется методология функционального моделирования. В России эта методология изложена в Рекомендациях по стандартизации Р 50.1.028-2001 [5].

Рассмотрим начальные этапы построения функционально-технологической модели производства защитных модулей серии ЭР, которые в общем случае состоят из провода токоотдающего типа ПАРМ и кабелей типа КГН соединительных и выводных, соединенных между собой муфтами.

На начальном, наивысшем в иерархии декомпозиции этапе производство модуля рассматривается как единый процесс, материалы, производимая продукция, регламентирующие документы и исполнители работ не детализированы. Этот этап описан диаграммой уровня А-0. Далее на 1-м этапе декомпозиции выделим 5 основных технологических процессов, применяемых при изготовлении защитных модулей: производство электропроводящей резиновой смеси; производство токопроводящих жил, производство токоотдающего провода, производство электрода и производство модуля. Отметим, что первые 2 процесса могут выполняться одновременно, поскольку резиновая смесь (выход 1-го процесса) не используется для реализации 2-го процесса. Производство токоотдающего провода может выполняться только после того, как в результате 1-го и 2-го процессов произведены материалы – электропроводящая резиновая смесь и токопроводящие жилы. Аналогично, для сборки электрода необходим провод, поэтому 4-й процесс может выполняться только после того, как закончен 3-й. Для сборки модуля необходимы электроды, поэтому 5-й процесс может выполняться только после того, как закончен 4-й. На диаграмме, соответствующей этому этапу декомпозиции (уровень А0; рис. 1), каждому из выделенных процессов соответствует функциональный блок. Материалы, используемые для производства, описаны с помощью входных дуг. Например, материалами для производства токоотдающего провода являются, лента из электропроводящей резиновой смеси и токопроводящая жила. Этот факт на диаграмме отображен с помощью дуг,

входящих в функциональный блок «Производство провода». Продукция, получаемая в ходе технологического процесса, описана с помощью дуг «выход». Так, дуга «провод типа ПАРМ», выходящая из функционального блока «Производство провода» на диаграмме, задает продукцию, получаемую в результате производства токоотдающего провода.

На этом же этапе исполнители основных технологических процессов конкретизированы с помощью дуг «механизм». Из диаграммы видно, что каждый технологический процесс, кроме производства электродов и модулей, реализуется отдельным исполнителем.

Каждый из выделенных на 1-м этапе декомпозиции технологических процессов был подвергнут дальнейшей декомпозиции. Так, 1-й процесс – «Производство резиновой смеси» – был разделен на 5 последовательных процессов. Функциональные блоки на диаграмме, соответствующей 2-му этапу декомпозиции (уровень А1, рис. 2), описывают технологические процессы, выполняемые при производстве электропроводящей резиновой смеси. Из диаграммы видно, что эти процессы должны выполняться последовательно, поскольку продукция, производимая в результате каждого процесса, необходима для осуществления последующего процесса. На этом этапе декомпозиции выделены и описаны с помощью дуг «механизм» технологические агрегаты, с помощью которых выполняется каждый из рассматриваемых процессов. Например, смешение ингредиентов выполняется с помощью резиносмесителя РСВД-250. С помощью дуг «управление» описаны документы, регламентирующие основные параметры рассматриваемых технологических процессов. Например, подготовка ингредиентов выполняется по рецептурным картам. Также, с помощью дуг «управление» описаны основные параметры, влияющие на проведение технологического процесса. Например, при смешении ингредиентов такими параметрами являются температура, давление и время.

Следует особо остановиться на описании процедуры оценки качества резиновой смеси (4-й функциональный блок на рис. 2). Дуга «управление» для этого блока описывает требования регламентирующего документа (ГОСТ, ТУ и др.) При несоответствии установленным требованиям резиновая смесь может быть отправлена на доработку, что описывает дуга, ведущая из блока «Оценка качества резиновой смеси» на вход предыдущего блока, «Доработка». По существу, эта дуга задает обратную связь, позволяющую выполнить возврат к предыдущим производственным процессам.

При необходимости каждый из рассматриваемых производственных процессов может быть подвергнут дальнейшей детализации.

Итоговая иерархическая структура, описывающая все этапы декомпозиции технологии производства модулей для систем электрохимической защиты, представляет собой дерево. На рис. 3

приведены первые 3 уровня иерархии декомпозиции.

Анализ построенной функционально-технологической модели позволяет выделить ряд ее характерных особенностей:

- весь процесс производства сопровождается процедурами контроля качества продукции;
- для каждой технологической операции описаны необходимые материалы, результат ее выполнения, исполнитель операции и документы, регламентирующие выполнение операции;
- для каждой процедуры контроля качества описаны документы, регламентирующие требования к качеству продукции;
- для каждой процедуры контроля качества с помощью дуг обратной связи описаны процессы, которые выполняются в случае несоответствия продукции предъявляемым требованиям.

На основе этой модели разработаны регламентирующие документы, обеспечивающие управление качеством защитных электродов и модулей:

- Базовый технологический регламент производства;
- Технические условия
ТУ 3555-001-00217053-2006;
- Технические условия
ТУ 3435-001-72981239-2009;
- Технические условия
ТУ 3435-002-72981239-2009;
- Программа и методика испытаний
ПМ 3435-001-72981239-2009

Внедрение в компании процессного подхода применительно к разработке, производству и поставке электродов анодного заземления и изделий на их основе позволило повысить качество выпускаемой продукции, управляемость процессами, измерениями и данными производства, сократить время производственных циклов, эффективность производства в целом, удовлетворенность потребителей. ■

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Делекторский А.А., Стефов Н.В. Протяженные гибкие аноды – универсальное решение проблемы долговечности электрохимической защиты подземных металлических трубопроводов // г. Москва Территория Нефтегаз, №4, 2004
2. ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии» // Москва, ИПК Издательство стандартов, 1998
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2008 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» // Москва, Стандартинформ, 2008
4. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов // М, РИА «Стандарты и качество», 2004.
5. Рекомендации по стандартизации. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования // Госстандарт России, Москва, Издательство стандартов, 2001