



УДК 004.9: 006.034: 661.11

А.В. Лобанова, А.В. Квасюк, К.К. Булатицкий, А.М. Бессарабов

ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт химических реактивов и особо чистых химических веществ» (ФГУП «ИРЕА»), Москва, Россия

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ CALS-СИСТЕМЫ КОНСТРУКТОРСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКТИВОВ И ОСОБО ЧИСТЫХ ВЕЩЕСТВ**

There were created typical schemes (application protocols) for technological regulations and technical conditions in technology for obtaining of chemical reagents and high pure substances based on CALS-standard ISO 10303 STEP. Development of design and technological documentation for the prospective assortment of reagent and high pure products was carried out by means of CALS-system.

В технологии получения химических реактивов и особо чистых веществ на основе информационного CALS-стандарта ISO 10303 STEP были созданы типовые схемы (протоколы применения) для технологических регламентов и технических условий. С помощью CALS-системы проведена разработка конструкторской и технологической документации для перспективного ассортимента реактивной и особо чистой продукции.

Эффективная разработка технологических регламентов и технических условий, являющихся одними из важнейших частей комплекта конструкторской и технологической документации, требует использования самых современных информационных систем. Наиболее перспективной системой компьютерной поддержки является CALS-технология (Continuous Acquisition and Life cycle Support — непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукта).

Для разработки технологических процессов получения химических реактивов и особо чистых веществ на основе информационного CALS-стандарта ISO 10303 STEP были созданы типовые схемы (протоколы применения) для всех типов технологических регламентов: постоянные; временные, пусковые; разовые; лабораторные (пусковые записки, производственные методики).

В основе информационной структуры лежит «Положение о технологических регламентах производства продукции на предприятиях химического комплекса» от 6 мая 2000 г, устанавливающее состав, порядок разработки, оформления и утверждения технологических регламентов производства продукции химического комплекса на предприятиях независимо от их организационно-правовой формы собственности.

Для постоянных, временных и разовых технологических регламентов в типовую схему CALS-проекта занесены следующие 14 основных категорий верхнего уровня: общая характеристика производств; характеристика производимой продукции; характеристика исходного сырья, материалов, полупродуктов и энергоресурсов; описание технологического процесса и схемы; материальный баланс; нормы расхода основных видов сырья, материалов и энергоресурсов; нормы образования отходов производства; контроль производства и управление технологическим процессом; возможные



неполадки в работе и способы их ликвидации; охрана окружающей среды; безопасная эксплуатация производства; перечень обязательных инструкций; чертеж технологической схемы производства; спецификация основного технологического оборудования и технические устройства, включая оборудование природоохранного назначения.

Соответствующая типовая схема CALS-проекта разработана и для 8 категорий верхнего уровня лабораторных регламентов: назначение установки; краткая характеристика сырья, полупродуктов, готового продукта, отходов, стоков и выбросов с указанием их токсических, пожаро- и взрывоопасных свойств; описание технологической схемы и расположения аппаратуры;писание схемы контрольно-измерительных приборов, автоматики (КИПиА), блокировок и предохранительных устройств; описание схемы электроснабжения; требования к безопасной эксплуатации; требования к обеспечению экологической безопасности; чертежи технологической схемы и аппаратов.

При разработке типовой схемы технических условий в основу информационной структуры положен межгосударственный стандарт ГОСТ 2.114-95, устанавливающий общие правила построения, изложения, оформления, согласования и утверждения технических условий на продукцию. Эта типовая структура баз данных включает в себя 9 основных информационных категорий: вводная часть; технические требования; требования безопасности; требования охраны окружающей среды; правила приемки; методы контроля; транспортирование и хранение; указания по эксплуатации; гарантии изготовителя.

В 1-ю подкатеорию CALS-проекта «Вводная часть» заносится наименование продукции, ее назначение, область применения (при необходимости) и условия эксплуатации. Наименование продукции должно соответствовать наименованию, указанному в основном документе на эту продукцию. В компьютерном проекте используются типовые формы. Например, изложение вводной части должно начинаться типовой формой: «Настоящие технические условия распространяются на», после чего следует наименование (условное обозначение) продукции, а затем опять типовая форма «предназначенной для» с последующим описанием соответствующей области.

Подкатеория № 2 CALS-проекта «Технические требования» состоит из следующих подкатеорий 2-го уровня: «Основные параметры и характеристики (свойства)», «Требования к сырью, материалам, покупным изделиям», «Маркировка» и «Упаковка».

В 3-й подкатеории CALS-проекта «Требования безопасности» устанавливаются требования, которые должны содержать все виды допустимой опасности и устанавливаться таким образом, чтобы обеспечивалась безопасность продукции в течении срока ее службы (годности).

В 4-ю подкатеорию "Требования охраны окружающей среды" включают показатели и нормы, определяющие требования по допустимым (по уровню и времени) химическим, механическим, радиационным, электромагнитным, термическим и биологическим воздействиям на окружающую среду; требования по устойчивости загрязняющих, ядовитых веществ в объектах окружающей среды (водная среда, атмосферный воздух, почва,



недра, флора, ионосфера и т.д.); требования при утилизации и к местам захоронения опасной продукции и отходов и т.д.

В 5-й подкатегории «Правила приемки» указывают порядок контроля продукции, порядок и условия предъявления и приемки продукции органами технического контроля предприятия-изготовителя и потребителем (заказчиком), размер предъявляемых партий, необходимость и время выдержки продукции до начала приемки, сопроводительную предъявительскую документацию, а также порядок оформления результатов приемки.

В 6-й подкатегории CALS-проекта «Методы контроля» устанавливают приемы, способы, режимы контроля (испытаний, измерений, анализа) параметров, норм, требований и характеристик продукции, необходимость контроля которых предусмотрена в подкатегории «Правила приемки». Для каждого метода контроля (испытаний, измерений, анализа), в зависимости от специфики проведения, должны быть установлены: методы отбора проб (образцов); оборудование, материалы и реактивы и др.; подготовка к контролю (испытанию, измерению, анализу); проведение контроля (испытания, измерения, анализа); обработка результатов.

В 7-й подкатегории «Транспортирование и хранение» правила хранения продукции излагают в следующей последовательности: место хранения; условия хранения; условия складирования; специальные правила и сроки хранения (при необходимости). В 8-й подкатегории CALS-проекта «Указания по эксплуатации» приводят указания по установке, монтажу и применению продукции на месте ее эксплуатации (применения); требования к условиям охлаждения с указанием, при необходимости, критериев и методов контроля; возможность работы в других средах; особые условия эксплуатации и др. В последней 9-й подкатегории CALS-проекта «Гарантии изготовителя» устанавливают права и обязанности изготовителя по гарантиям в соответствии с действующим законодательством.

Для информационной поддержки 6-й категории технических условий (методы анализа) используется, разработанная во ФГУП «ИРЕА», CALS-система компьютерного менеджмента качества (КМК-система). Система осуществляет ввод, обработку и хранение информации об основных элементах аналитического мониторинга: перечень объектов для контроля (классификатор веществ); сведения об используемых аналитических методах (включая предварительные этапы - отбор пробы и подготовка ее к анализу); сведения об эксплуатации используемых приборов; метрологическое обеспечение работы; блок нормативно-технической документации.

С помощью автоматизированной CALS-системы были выданы технические условия на ряд особо чистых продуктов: натрий хлорид, ос.ч. 5-4 (ТУ 2621-294-00209792-2010); кислота фтористоводородная, ос.ч. 27-5 (ТУ 2612-007-56853252-2010) и др. Проведенное информационное моделирование позволило провести автоматизированную разработку конструкторской и технологической документации для широкого ассортимента химических реактивов и особо чистых веществ. *Работа осуществлялась по государственному контракту Минобрнауки России № 02.513.12.3072 «Разработка методов получения высокочистых...».*