



УДК 621

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА МОДУЛЯ ГЕНЕРАЦИИ СТРОК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

TOOLS OF THE MODULE FOR GENERATING LINES OF TECHNOLOGICAL DOCUMENTATION

Новиков Олег Александрович

доктор технических наук, профессор,
кафедра «Стандартизация, сертификация и управление
качества производства нефтегазового оборудования»,
Российский государственный университет нефти и газа
(научно-исследовательский университет) имени И.М. Губкина,
институт машиноведения Российской академии наук
имени А.А. Благоднарова,
лаборатория «Теория модульной технологии»
ведущий научный сотрудник
noviktechnolog@yandex.ru

Гололобов Денис Владимирович

старший преподаватель,
кафедра «Стандартизация, сертификация и управление
качества производства нефтегазового оборудования»,
Российский государственный университет нефти и газа
(научно-исследовательский университет) имени И.М. Губкина
dgololobov@mail.ru

Аннотация. В статье на базе системы комплексной автоматизации технологической подготовки производства инструментальными средствами модуля генерации строк технологической документации проводится их формализованное описание с целью проектирования технологических операций в автоматическом режиме.

Ключевые слова: технологическая подготовка производства, технологическая документация, процесс, операция, таблицы соответствий и решений, система комплексной автоматизации, специализированный язык программирования, инструментальные средства описания, исходные данные, проектные задачи, модули проектных задач.

Novikov Oleg Aleksandrovich

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Department of Standardization,
Certification and Quality Management
Quality Management of Oil and
Gas Equipment Production,
Russian State University of Oil and Gas
(research university) named after I.M. Gubkin,
Institute of Mechanical Engineering of
the Russian Academy of Science
named after A.A. Blagonravov,
Laboratory «Modular Technology Theory»
Principal Scientist
noviktechnolog@yandex.ru

Gololobov Denis Vladimirovich

Senior Lecturer,
Department of «Standardization, Certification
and Quality Control, Quality Management of
Oil and Gas Equipment Production»,
Russian State University of Oil and Gas
(Gubkin Russian State University of
Oil and Gas)
dgololobov@mail.ru

Annotation. In the article, on the basis of the system of integrated automation of technological preparation of production by the tools of the module for generating lines of technological documentation, their formalized description is carried out in order to design technological operations in automatic mode.

Keywords: technological preparation of production, technological documentation, process, operation, tables of correspondences and solutions, complex automation system, specialized programming language, description tools, source data, project tasks, modules of project tasks.

Введение

Производству любого изделия в газонефтяном машиностроении предшествует этап технической подготовки, который включает конструкторскую подготовку и технологическую подготовку производства (ТПП).

В настоящее время в техническую подготовку производства и производство машиностроительной продукции интенсивно внедряются информационные технологии, позволяющие существенно повысить производительность труда и качество выпускаемой продукции. Необходимо отметить, что производительность труда в ТПП ниже, чем в конструкторской подготовке производства из-за отсутствия в ТПП универсальной системы автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП). Причина отсутствия универсальной САПР ТП объясняется трудностями в создании универсального программного обеспечения (ПО) для решения задач проектирования ТП. Трудности в создании универсального ПО обусловлены различиями как в методах проектирования различных ТП (литье,ковка,штамповка,механическаяобработка,сварка,химико-термическаяи термическая обработка, сборка и т.п.), так и в подходах к созданию ПО для проектирования ТП.

Анализ затрат времени на проектирование ТП в ТПП показал, что наибольшие затраты времени приходятся на работы, связанные с проектированием ТП механической обработки, которые обусловлены как объемами работ, так и затратами времени на выбор необходимой для проектирования ТП информации.



В САПР ТП, применяемых на производстве, вся необходимая для проектирования ТП информация хранится в базах данных (БД) системы управления базами данных (СУБД). За сопровождение СУБД отвечает администратор сети предприятия, либо администратор САПР ТП в отделе главного технолога (ОГТ) предприятия. Заполнение БД для проектирования ТП осуществляется на основе информации, поступающей из технологических бюро (ТБ) ОГТ в формате, который принят для описания БД в СУБД. В итоге, вся необходимая для проектирования ТП информация структурирована. В связи с этим методика проектирования ТП на основе фрагментов исходных данных, выбираемых из БД, аналогична методике проектирования ТП на основе поиска информации в различной справочно-нормативной литературе. Выбор информации из БД позволяет существенно сократить затраты времени на проектирование ТП, но не обеспечивает автоматического формирования строк технологической операции, описание которых должно соответствовать общепринятому языку общения в формате [1 ... 5], рекомендуемом при оформлении технологической документации.

Технологический процесс – упорядоченная последовательность технологических операций (ТО), выполнение которых позволяет получить соответствующее техническим условиям на изготовление изделие. Технологическая операция – законченная часть ТП, выполняемая на одном рабочем месте.

В технологической документации ТО описывается упорядоченной последовательностью структурированных строк, информация в которых.

В связи с этим, в создаваемой Системе Комплексной Автоматизации Технологической подготовки производства (СКАТ) подготовки производства (рис. 1), возникла необходимость разработки модуля инструментальных средств (ИС), позволяющих пользователю СКАТ создавать и корректировать модели строк технологической документации.

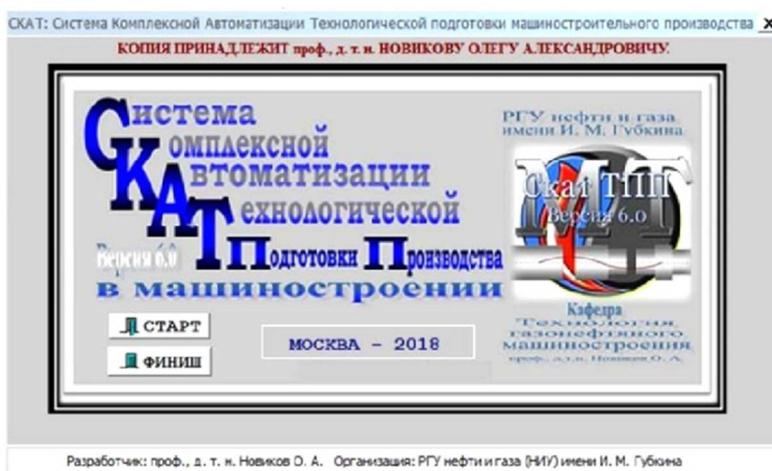


Рисунок 1 – Окно системы комплексной автоматизации технологической (СКАТ) подготовки производства

Инструментальные средства модуля генерации шаблонов форм документов и их элементов

Информация, которая предоставлена в строках ТО, относится к условно постоянной, которая в определенный период времени может изменяться. В связи с этим в СКАТ включен модуль генерации шаблонов форм документов и их элементов (рис. 2).

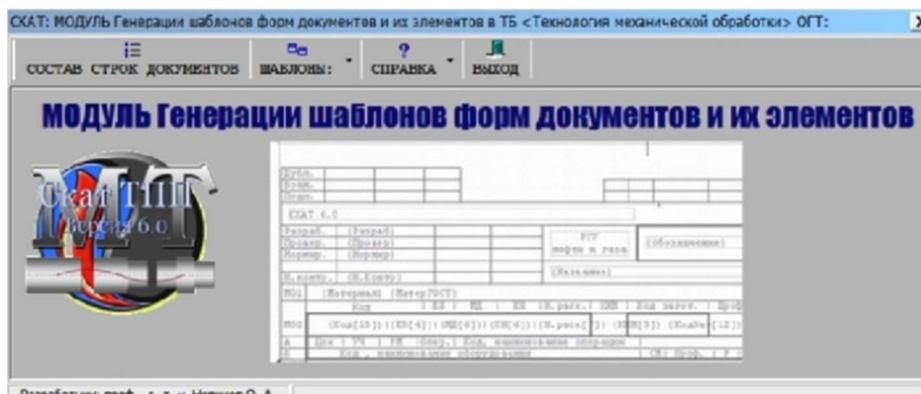


Рисунок 2 – Модуль генерации шаблонов форм и их элементов



Функции ИС раздела «Состав строк документов» модуля позволяют пользователю ИС провести описание состава строк в операции технологического процесса для соответствующего технологического бюро ОГТ, указав код строки и её название в технологическом документе (рис. 3).

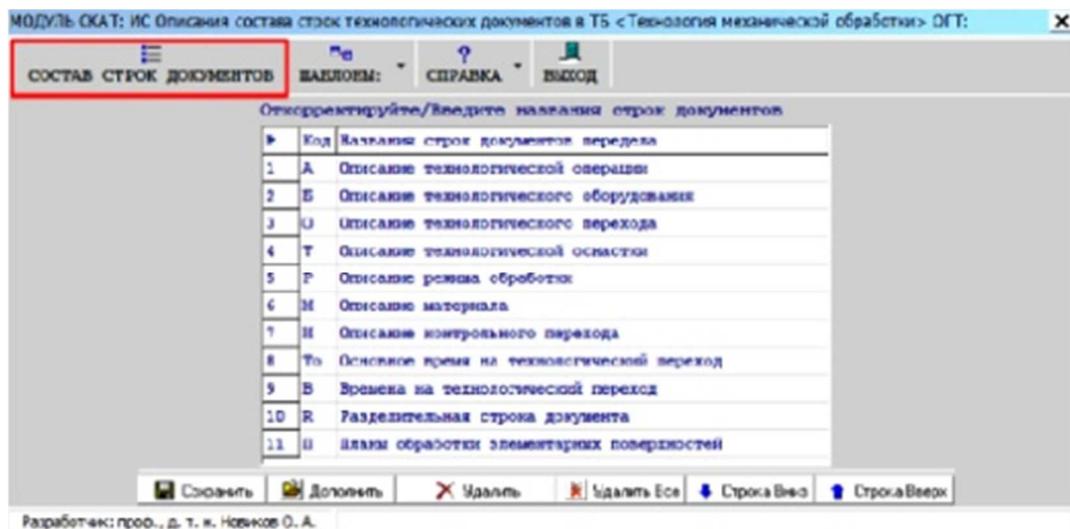


Рисунок 3 – Инструментальные средства описания состава строк технологических документов

В падающем меню раздела «Шаблоны:» модуля перечислены названия ИС: «Формы документов», «Учетный бланк» и «Строки документов», выбор которых позволяет пользователю ИС:

- сформировать формы документов комплекта технологической документации,
- создать учетный бланк, информация из которого автоматически переносится в соответствующие поля формы проектируемого ТП,
- провести формализованное описание строк, на основании которых и формируется технологический процесс.

Строки описания операций в ТП классифицируются [6, 7] на:

- структурированные (строки с кодами А, Б, Р, То) (рис. 4), состоящие из упорядоченной последовательности фиксированных полей, значения которых при запуске проектной задачи в работу выбираются из таблиц соответствий, задаются в качестве исходных данных или рассчитываются.
- слабо структурированные строки, описание которых проводится на основе примера к таблице соответствий в справочной литературе. Для описания такой строки создается строка-маска [6, 7].

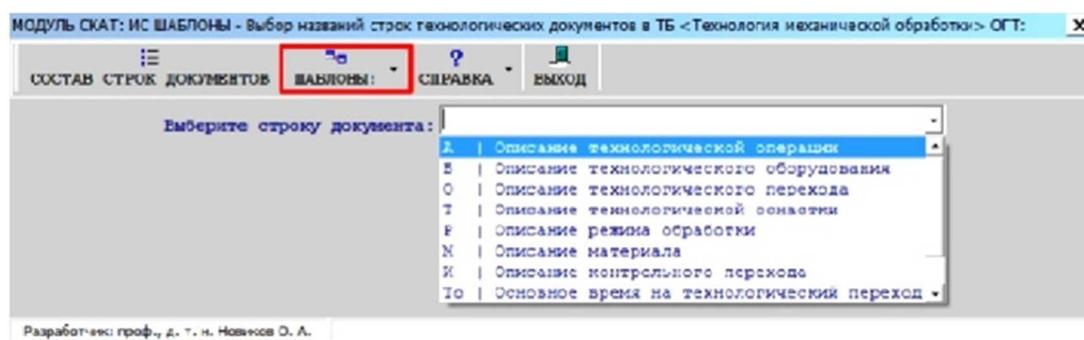


Рисунок 4 – Глоссарий выбора названий строк технологических документов

Таблица соответствий – таблица, в матрице которой представлено множество значений свойств, соответствующих одному или подмножеству элементов. В структурном плане таблица соответствий состоит из [6, 7]:

- Горизонтали – вектор строки, включающая названия столбцов в таблице;
- Матрицы – конечное множество векторов строк, значения в которых соответствуют значениям в векторе строке Горизонтали.

Если формирование структурированной строки в операции технологического процесса при описании проектной задачи осуществляется на основе таблицы соответствий, то поиск значений переменных Горизонтали осуществляется по ключам [6, 7].



При выборе названия структурированной строки в операции технологического процесса (рис. 4) автоматически формируется экранная сцена ИС модуля для описания или корректировки элементов в выбранной строке, включающая глоссарий строк технологической операции, таблицу и кнопки вызова функций (рис. 5).

Информация для заполнения таблицы экранной сцены ИС выбирается из соответствующей базы СКАТ, которая создана при разработке ИС модуля СКАТ.

Поля столбцов в Матрице таблицы экранной сцены (Рис. 5) заполняются следующими значениями:

- Код – обозначение номера строки в матрице таблицы включает: знак – \$, код строки документа и номер строки;
- F_{спр}[*+/-] – ключи поиска в матрице таблицы соответствий при запуске в работу проектной задачи:
 - * или * – значение переменной задает пользователь;
 - *+ значение переменной выбирается из глоссария.
- N/поз – число позиций под значение в поле структурированной строки технологического процесса с номером Код строки;
- Название поля – значение соответствующее значениям в полях структурированной строки ТП на общепринятом языке общения;
- Обозначение в документе – значения, которые применяется в картах комплекта технологической документации;
- Переменная – имя переменной соответствующее значению в столбце таблицы «Название поля». Первый символ в имени переменной обозначает тип переменной (I – целый, R – вещественный, S – строковый).

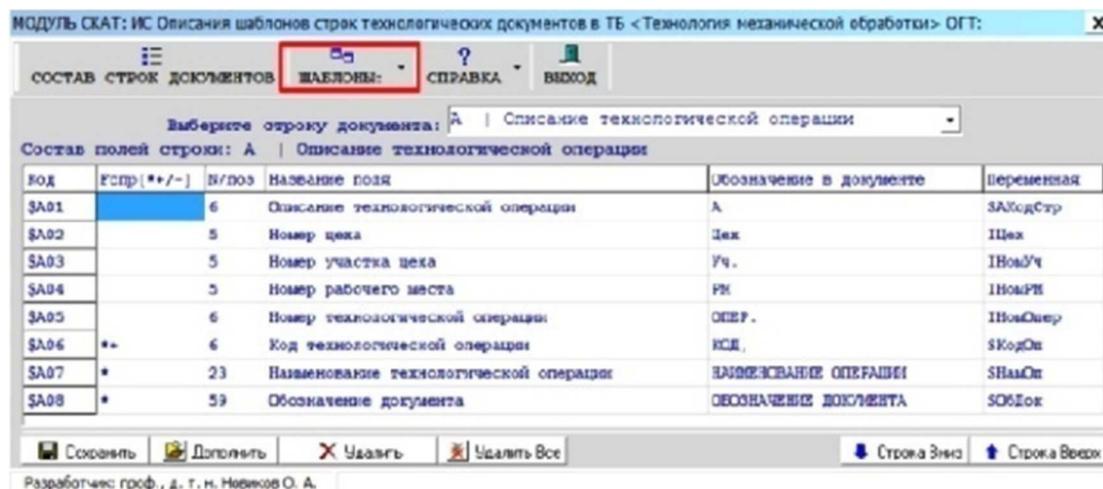


Рисунок 5 – Инструментальные средства описания шаблонов строк технологических документов

Заключение

Наличие в СКАТ моделей строк технологических документов:

1. С одной стороны – открывает возможность для разработки в СКАТ таких модулей, ИС которых позволят технологам различных ТБ ОГТ предприятий в режиме диалога с ИС самостоятельно создавать как проектные задачи автоматизированного проектирования ТО, так и базы проектных задач.
2. С другой стороны – запуск в работу созданных проектных задач позволит автоматически заполнить необходимой информацией строки в ТО, что приведёт как к повышению производительности проектных работ в ТБ ОГТ предприятия, так и к сокращению затрат времени на адаптацию СКАТ к условиям работы предприятий.

Литература:

1. Единая система программной документации. Госкомитет СССР по стандартам. – М. : Издательство стандартов, 1982. – 60 с.
2. ЕСТПП. – М. : Издательство стандартов, 1984. – 360 с.
3. ЕСТПД. – М. : Издательство стандартов, 1985. – 127 с.
4. ЕСТД // Общие требования к комплектности и оформлению документов на типовые и групповые технологические процессы (операции). – М. : Издательство стандартов, 1985. – 41 с.
5. ЕСКД // Общие требования к выполнению и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ ГОСТ 2.004-88. – М. : Издательство стандартов, 1989. – 40 с.



6. Проектирование технологий машиностроения на ЭВМ: Учебник для вузов / О.В. Таратынов, Б.М. Базров, В.В. Клепиков, О.А. Новиков, А. Н. Герасин: Под ред. Таратынова. – М. : МГИУ, 2006. – 519 с.
7. Новиков О.А., Комаров Ю.Ю., Байбаков С.В. Автоматизация проектных работ в технологической подготовке машиностроительного производства. – М. : Изд-во МАИ, 2007. – 260 с. ISBN 978-5-7035-1893-9.

References:

1. Unified system of program documentation. USSR State Committee on Standards. – М. : Publishing House of Standards, 1982. – 60 p.
2. ЕСТПП. – М. : Standard Publishers, 1984. – 360 p.
3. ЕСТPD. – М. : Publishing House of Standards, 1985. – 127 p.
4. USTD // General requirements for completeness and execution of documents for standard and group technological processes (operations). – М. : Standard Publishers, 1985. – 41 p.
5. ESCD // General requirements for execution and execution of technological documents on printing and graphic output devices GOST 2.004-88. – М. : Standard Publishers, 1989. – 40 p.
6. Designing of mechanical engineering technologies on the computer: Textbook for universities / O.V. Taratynov, B.M. Bazrov, V.V. Tatatinov, B.M. Baz-rov, Klepikov, O.A. Novikov, A.N. Gerasin: Under the editorship of Taratinov. – MOSCOW STATE UNIVERSITY, 2006. – 519 p.
7. Novikov O.A., Komarov Yu.Yu., Baibakov S.V. Automation of Design Works in Technological Preparation of Machine-Building Production. – М. : Publishing house of MAI, 2007. – 260 p. ISBN 978-5-7035-1893-9.