Государственный комитет Российской
Федерации по высшему образованию

Камский политехнический институт

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Межвузовский сборник

Набережные Челны

1994

ИБ N 20
УДК 658.52.011.56

Автоматизация технологических и производственных процессов: Межвузовский сборник научных трудов /Под.ред. *А.Х.Хайруллина*, Набережные Челны: Камский политехнический институт, 1994, 107 с. ISBN 5-230-29342-X

Настоящий межвузовский сборник научных трудов посвящен актуальным проблемам автоматизации производственных и технологических процессов машиностроения. Представленные статьи касаются вопросов создания математического, программного и лингвистического обеспечений автоматизированных систем научных исследований (АСНИ), управления технологическими процессами (АСУТП) и проектирсвания (САПР).

В сборнике представлены также результаты теоретических и экспериментальных исследований в области первичных и измерительных преобразователей.

Некоторая часть статей посвящена актуальным вопросам разработки средств механизации и автоматизации производственных процессов, а также методов оценки и диагностики различных технических объектов.

Печатается по решению научно-технического совета Камского политехнического института от 31 октября 1994 г.

Редакционная коллегия: *Хайруллин А.Х.*, доктор техн.наук, профессор - ответственный редактор; *Ахмадеев И.А.* - к.т.н.; *Асанов А.З.* - к.т.н.; *Мочалов И.Л.*, *Тимергалиев С.Н.*, к.ф-м.н.; *Биктимиров Р.Л.* - ответственный секретарь.

ISBN 5-230-29342-X
© Камский политехнический институт, 1994 г.

ISBN 5-230-29342-X Межвузовский сборник КамПИ, 1994.

УДК 681.142.1

И.Н.Насыров,
И.Л.Мочалов,
А.Х.Хайруллин

ПОСТРОЕНИЕ ЦИКЛОГРАММЫ ЭКВИВАЛЕНТНО-ЦИКЛИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

В работе рассматривается система автоматизированного проектирования технологического процесса испытания двигателей, которая позволяет подготовить циклограмму испытаний, сохранить циклограмму испытаний в базе данных, отобразить ее на экране в наглядном виде. Подробно описан порядок работы с системой и приведены иллюстрации в виде распечаток экранов.

В разрабатываемой нами автоматизированной системе управления технологическим процессом (АСУ ТП) исследовательских, доводочных и серийных испытаний двигателей [1-4] реализованы варианты работы "Автоматический" и "Советующий", которые требуют предварительной подготовки технологии проведения испытаний. "Автоматический" вариант реализует технологию испытаний в полностью автоматическом режиме. "Советующий" вариант предназначен для случая, когда неавтоматизированные операции (например, включение некоторого тумблера, перевод ручки управления в другое положение и т.д.) выполняются испытателем вручную по командам, выдаваемым системой в заданные моменты времени.

Подготовка технологического процесса испытания двигателей заключается в определении последовательности чередования режимов, которой затем должна придерживаться система. Эту последовательность режимов назовем циклограммой или комплексом.

Комплекс компонуется из готовых блоков, блок, в свою очередь, компонуется из готовых режимов, а режим - из готовых базовых вариантов функций системы.

Нами разработана система автоматизированного проектирования технологического процесса (САПР ТП) испытания двигателей [5-7], которая позволяет подготовить циклограмму испытаний, сохранить циклограмму испытаний в базе данных, отобразить ее на экране в наглядном виде (рис.1).

С помощью небольшого набора управляющих клавиш можно просмотреть, вставить, отредактировать или удалить любой из блоков или режимов в блоке.

После завершения подготовки циклограммы становится возможным проведение испытаний двигателей, соответственно, в "Автоматическом" или "Советующем" варианте работы. Во время проведения испытаний функция индикации циклограммы испытаний выполняется в темпе испытания с заранее за-

данной дискретностью одновременно со всеми другими функциями системы: измерением, обработкой, протоколированием, осциллографированием, аварийным и допусковым контролем, индикацией графиков и режимных параметров.

Каждая из этих функциональных задач подключается резидентной управляющей программой с определенной дискретностью, т.е. можно, управляя этими дискретностями перераспределять ресурсы и мощности автоматизированной системы испытаний по задачам.

Нами разработан унифицированный программный модуль, позволяющий непрерывно или по запросу оператора выводить на экран как полный комплекс, отражающий весь технологический процесс данного вида испытаний двигателя, так и один или несколько его этапов по выбору. Каждый этап состоит из одного блока, который может выполняться один раз или многократно. Каждый блок состоит из одного или нескольких режимов работы двигателя. Технологические точки определяют начало установившихся или переходных режимов. Отработанная и оставшаяся части циклограммы выделяются цветом. Переход с режима на режим при индикации циклограммы осуществляется после соответствующего изменения сигнала обратной связи с пульта управления.

Высота уровня отрисовки на циклограмме постоянного режима примерно соответствует отклонению топливной рейки, а его длина соответствует его длительности. Длительность переходных режимов принята везде одинаковой (20 с), т.к. заранее неизвестно, сколько времени потребуется двигателю на его выполнение. В случае, если двигатель вышел на постоянный режим быстрее, чем за 20 с., то программа дорисовывает переходный режим и начинает отображать постоянный. В случае, если оператор не додержал постоянный режим и перешел на следующий досрочно, то соответственно и на циклограмме постоянный режим дорисовывается и начинает отображаться переходный. В случае, если режим отрисован, а оператор не перешел на следующий, то и программа ждет и не рисует следующий режим.

Кроме этого, на экране отображается следующая необходимая оператору информация: тип двигателя, сообщения о ходе испытаний, дата, текущее время, время, прошедшее с начала испытаний, время работы на текущем режиме, наименование текущего режима, краткая инструкция по работе с модулем.

Испытателю предоставлена возможность менять в любой момент количество одновременно отображаемых на экране этапов.

Разработанный модуль может быть использован также и в других системах отображения информации.

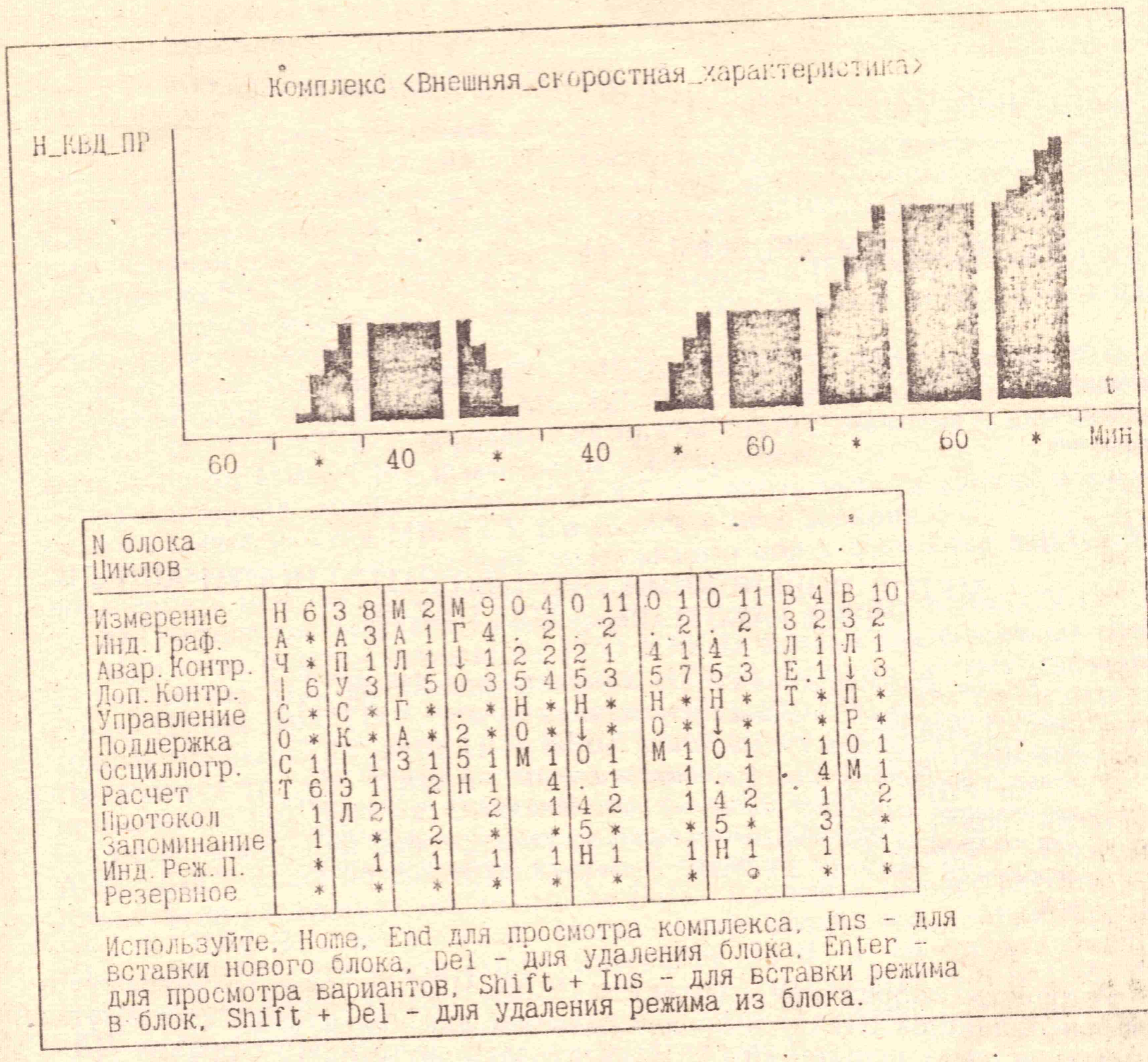
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. И.Н.Насыров, А.Х.Хайруллин, С.М.Фролов, И.Л.Мочалов. Автоматизированная система испытаний двигателей. Методические указания. Набережные Челны, КамПИ, 1992. 16 с.

2. А.Х.Хайруллин, И.Х.Садыков, С.М.Фролов, И.Л.Мочалов, И.Н.Насыров. Программный комплекс АСИ ГТД на базе IBM PC/XT/AT - совместимых компьютеров: Тез. докл. межотраслевого научно-техн. семинара "Новое в автоматизации испытаний авиадвигателей". Уфа, 1991. С.16-17.

3. И.Н.Насыров, И.Л.Мочалов, С.М.Фролов. Методы отображения циклограмм эквивалентно-циклических испытаний авиационных двигателей в темпе эксперимента: Тез. докл. межотраслевого научно-техн. семинара "Новое в автоматизации испытаний авиадвигателей". Уфа, 1991. С.18-19.

4. С.М.Фролов, И.Н.Насыров, И.Л.Мочалов. Классификация и алгоритм анализа аварийных ситуаций в процессе автоматизированных испытаний двигателей: Тез. докл. межотраслевого научно-техн. семинара "Новое в авто-



матизации испытаний авиадвигателей". Уфа, 1991. С.20.

5. А.Х.Хайруллин, И.Х.Садыков, С.М.Фролов, И.Л.Мочалов, И.Н.Насыров. Автоматизированная система подготовки и настройки программного обеспечения АСИ к различным технологиям испытаний авиационных двигателей: Тез. докл. межотраслевого научно-техн. семинара "Новое в автоматизации испытаний авиадвигателей". Уфа, 1991. С.17-18.

6. И.Л.Мочалов, С.М.Фролов, И.Н.Насыров. Автоматизированная система подготовки технологических программ испытаний авиационных двигателей: Тез. докл. межотраслевого научно-техн. семинара "Новое в автоматизации испытаний авиадвигателей". Уфа, 1991. С.19.

7. А.Х.Хайруллин, И.Х.Садыков, И.Н.Насыров. Система автоматизированного проектирования технологического процесса измерения параметров на установившихся и переходных режимах испытания двигателей. Методические указания. Набережные Челны, КамПИ, 1992. 15 с.

Поступила в редколлегию
25 января 1993 года.

Редакторы: Д.К.Мухамадеева, А.М.Масагутова
Техническое редактирование: Л.А.Липатова, Г.Н.Ахметшина

ЛР N 020342 от 27.12.1991 г.

Подписано в печать 30.12.94 г.
Формат 60x84 / 8 Бумага газетная Печать офсетная
Уч.-изд.л. 7,5 Усл.-печ.л. 7,5 Тираж 200 экз.
Заказ
Издательство Камского политехнического института

Участок оперативной полиграфии КамПИ, 423810, г. Набережные Челны, Новый город, проспект Мира, 13