

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ IV.29. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ, CALS-ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СЛОЖНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Программа IV.29.1. Теоретические основы и методы информационных и вычислительных технологий проектирования и принятия решений (координаторы акад. Ю. И. Шокин, член-корр. РАН В. В. Шайдуров)

В Институте вычислительных технологий разработана технология анализа проточных трактов гидромашин и оптимизации формы их элементов. Технология основана на методах математического и компьютерного моделирования многофазных сред и течений в трактах трехмерной конфигурации с использованием различных приближений уравнений Навье—Стокса. Созданы вычислительные алгоритмы, позволяющие моделировать пространственные течения в геометрически сложных областях реальных турбомашин на многопроцессорных вычислительных системах. Создан метод численного моделирования нестационарных трехмерных турбулентных течений в переходных режимах работы гидроэлектростанций.

Разработаны алгоритмы оптимизации формы элементов проточного тракта, включая форму лопаток колеса гидротурбины. Получена иерархия целевых функционалов, позволяющих как косвенно, так и непосредственно учитывать основные требования к форме объ-

екта, а именно гидродинамические (КПД, интенсивность кавитации, динамические нагрузки) и прочностные характеристики.

Технология применена для решения задач анализа проточных трактов ГЭС в различных режимах работы (рис. 8).

В Институте автоматики и электрометрии предложена архитектура распределенной системы управления, отличающаяся от классической схемы с иерархией. Достоинством предложенной архитектуры является возможность обеспечения многоуровневого анализа безопасности действий оператора, повышенной живучести системы и восстановления рабочего состояния в случае выхода из строя ее составляющих. Дополнительное преимущество схемы с равноправными серверами состоит в возможности изменения конфигурации без перезапуска остальной части системы.

Разработана автоматизированная система диспетчерского управления движением поездов Новосибирского метрополитена, обладаю-

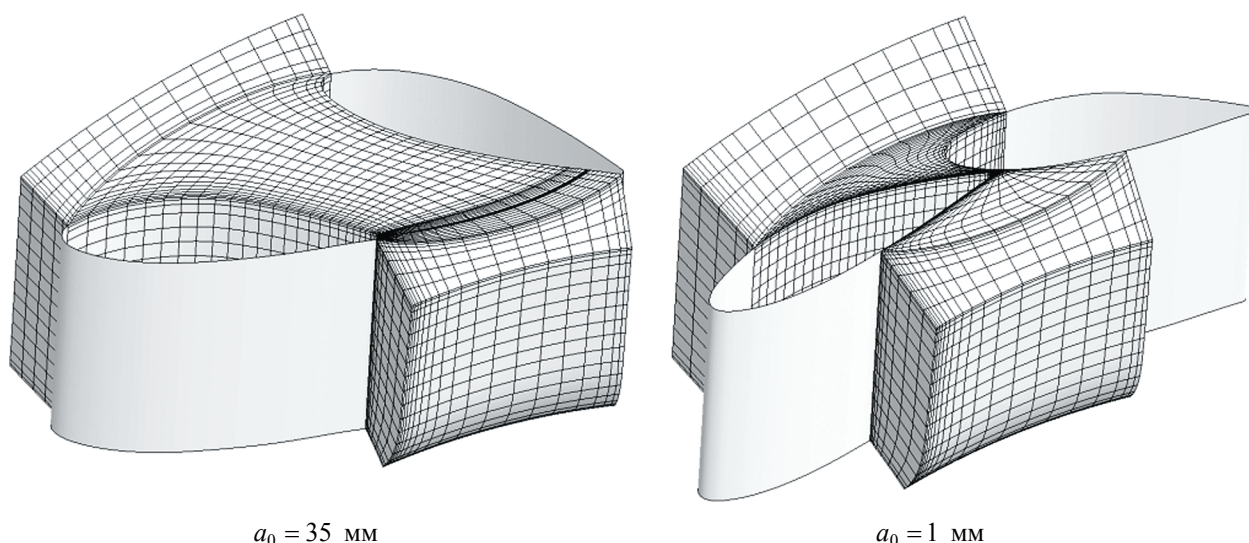


Рис. 8. Сетки в межлопаточном канале направляющего аппарата для двух открытых лопаток.

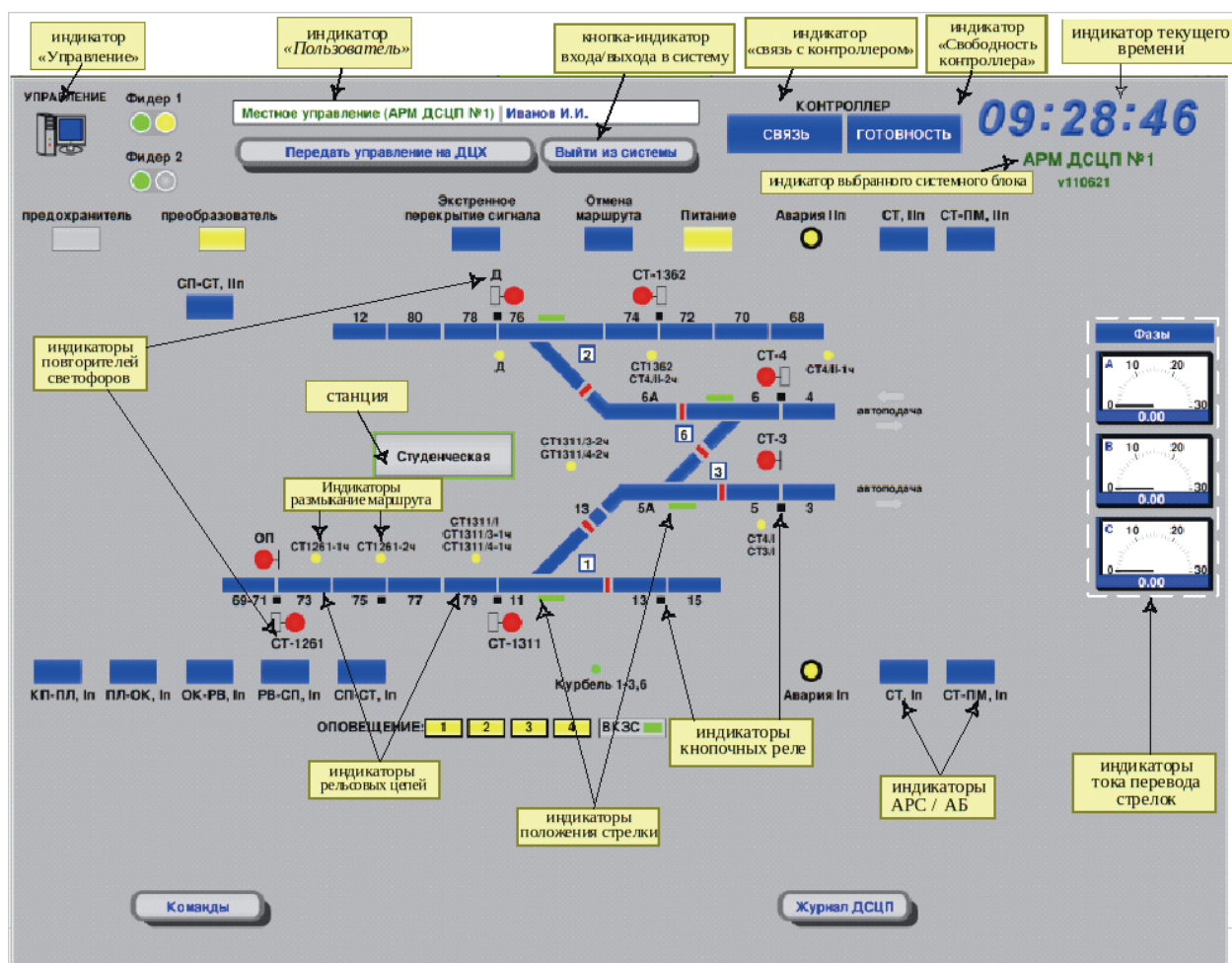


Рис. 9. Видеокادر АРМ дежурного по станции.

щая прозрачностью программного обеспечения, высокой надежностью и живучестью, поддерживающая контроль, документирование и архивирование действий персонала, функции ассистента оператора, непрерывный мониторинг и диагностирование состояния объекта. На рис. 9 в качестве примера представлен видеокادر автоматизированного рабочего места дежурного по станции «Студенческая».

В Институте вычислительного моделирования разработан программный комплекс «Panel Emulator», предназначенный для расчета нестационарного теплового режима изолированной сотовой панели и предоставляющий конструктору удобный графический интерфейс, с помощью которого можно задавать конфигурацию приборов и элементов терморегулирования на поверхностях сотовой панели сложной геометрии.

Программный комплекс позволяет проводить для приборного блока космического аппарата расчет теплового режима и наблюдать динамику изменения температурных полей, в том числе индикацию перегрева приборов в заданных точках поверхности (рис. 10). Математическая модель, положенная в основу «Panel Emulator», учитывает циклограммы включения приборов и нагревателей, динамику изменения внешних радиационных потоков при движении по орбите.

Программный комплекс «Panel Emulator» внедрен в проектный отдел ОАО «Информационные спутниковые системы им. академика М. Ф. Решетнева».

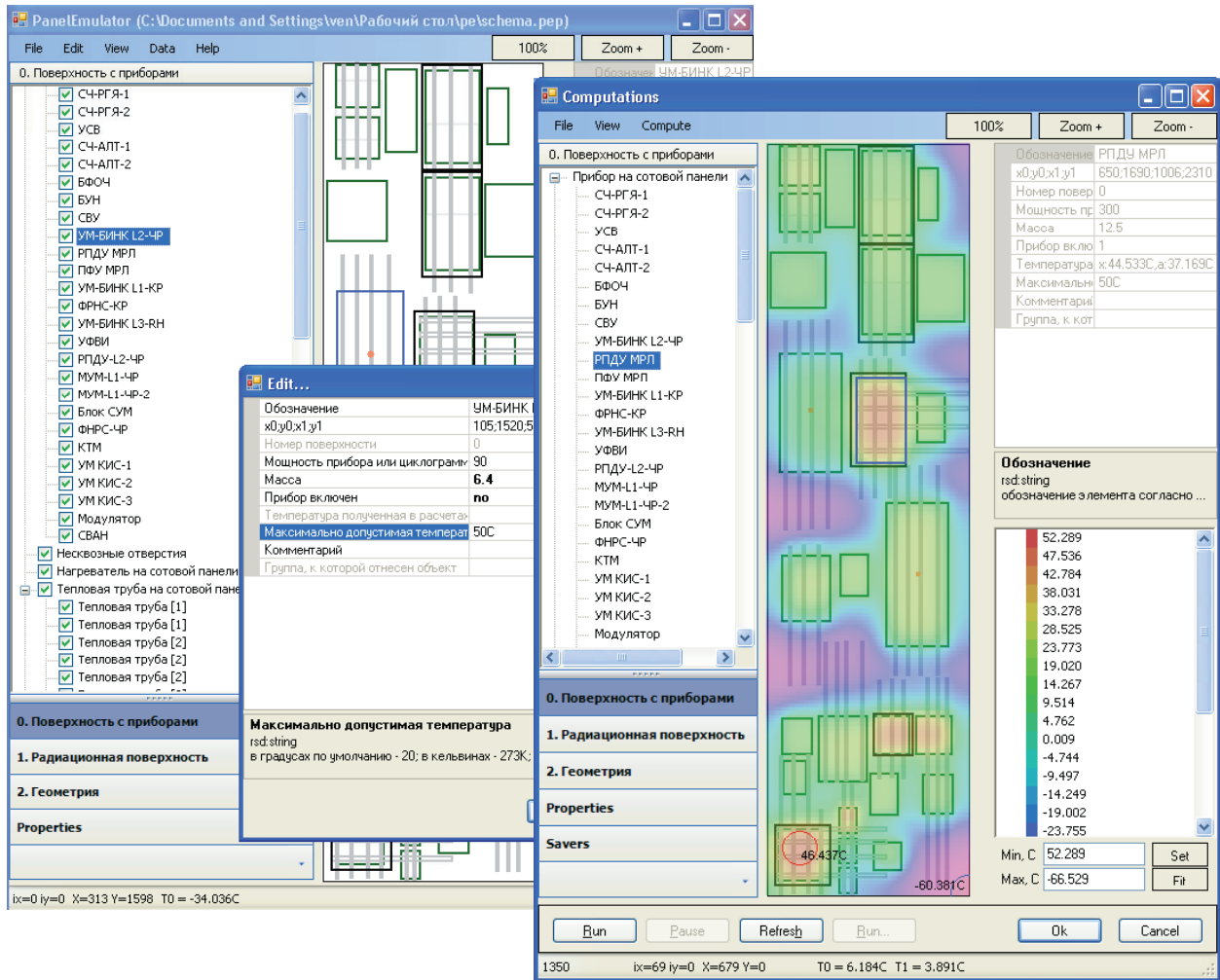


Рис.10. Редактирование параметров задачи, вывод результатов расчета и визуализация температурного поля программными средствами ПК.