

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Рабинович А. Н., Горбунов В. В. К вопросу о выборе схемы управления универсальным манипулятором: Науч. тр. Волгоград. политехн. ин-та, 1975.— Вып. 6.— С. 120—126. [2]. Саблин А. Д., Сорин В. М. Некоторые методы оценки точности позиционирования манипулятора // Робототехника.— Л., 1976.— С. 50—54. [3]. Цветков А. А., Илюхин Ю. В. Рекомендации по разработке перспективной системы управления манипуляторами лесосечных машин // Системы автоматизированного управления мобильными лесозаготовительными машинами: Тр. ЦНИИМЭ, 1981.— С. 61—73.

Поступила 14 апреля 1986 г.

УДК 65.011.56 : 621.311.1

К СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В. М. АЛЯБЬЕВ, А. В. ТОЛОКОННИКОВ

Ленинградская лесотехническая академия

ГПИ Гипролестранс

Традиционные, ранее использовавшиеся методы проектирования, основанные на опыте проектных работников, полученном при создании аналогичных промышленных объектов и предприятий, не обеспечивают требуемого повышения технико-экономических показателей объектов, сокращения сроков проектирования, роста производительности труда строителей и монтажников, быстреего внедрения достижений научно-технического прогресса в практику проектирования и, в конечном итоге, интенсивного повышения качества проектирования.

Все более широкое применение в промышленности автоматизированного электропривода, автоматического дистанционного управления, технологической автоматизации и сигнализации, систем контроля и управления производством и энергетикой приводит к лавинообразному увеличению числа различных элементов, входных и выходных устройств, соответствующих кабельных связей, использованию сложного электро-технического оборудования, включающего электронные управляющие и вычислительные машины. Поэтому в условиях изменяющихся исходных данных поиск оптимального варианта решения проектных задач, с использованием новейших результатов научных исследований, становится невозможным без ЭВМ.

Именно вычислительная техника должна производить логическую обработку информации, всевозможные расчеты и оформление части проектных материалов (описаний, таблиц, схем, чертежей и графиков). За счет оптимизации проектных решений, лучшего использования материалов и оборудования должны быть снижены капитальные вложения на строящиеся объекты и обеспечен экономический эффект при их дальнейшей эксплуатации.

Возможности применения ЭВМ для решения задач проектирования определяются, с одной стороны, развитием теории и практики программирования, а с другой — быстродействием процессора и емкостью памяти машины. Современные универсальные цифровые машины позволяют решить практически любую задачу, если разработан численный метод решения и составлено ее формальное описание — алгоритм данной задачи.

Эффективное использование ЭВМ для решения задач проектирования электротехнической части лесопромышленных предприятий требует

создания соответствующей системы автоматизированного проектирования электроэнергетики (САПРЭ).

САПРЭ включает в себя ряд взаимосвязанных подсистем: 1) проектирования силового электрооборудования; 2) расчета электрического освещения; 3) расчета электрических нагрузок; 4) проектирования внутреннего и внешнего электроснабжения.

Каждая из перечисленных подсистем предусматривает решение нескольких основных групп задач. Например, расчет электрического освещения предусматривает расчет внутреннего (в помещениях) и наружного (территории) освещения. Проект каждого из них состоит из светотехнической и электрической частей. В светотехнической части производят выбор системы освещения, типа и числа светильников, их размещения и определение установленной мощности осветительных установок. В электрической части проектируют осветительные сети. Аналогично расчет электрических нагрузок выполняют для отдельных потребителей электроэнергии (станков, механизмов, агрегатов, установок), их групп, узлов схемы электроснабжения, трансформаторных подстанций, собственной электростанции или головной понизительной подстанции предприятия.

Еще более сложными являются многовариантные задачи подсистемы проектирования внутреннего и внешнего электроснабжения: выбор марки и сечений токоведущих элементов, трасс распределительных и питающих сетей, расчеты токов короткого замыкания, числа, мощности и рационального месторасположения средств компенсации реактивных нагрузок и регулирования напряжения, распределительных пунктов и трансформаторных подстанций (включая головную) или собственной электростанции предприятия, расчеты потерь мощности и электроэнергии в сети, уровня и качества напряжения. Состав исходных данных и самих задач может быть различным при расчете электроснабжения проектируемого предприятия или лишь реконструируемой части действующего предприятия.

Очевидно, в каждой из указанных подсистем целесообразно, в первую очередь, автоматизировать решение на ЭВМ наиболее трудоемких и сложных многовариантных задач, затем на втором этапе — задач, относящихся к единой группе, на третьем — комплекса задач данной подсистемы и, наконец, — всей электротехнической части проекта.

САПРЭ, как и любая автоматизированная система, должна базироваться на достоверных исходных данных (информационное обеспечение) и формальном описании процесса проектирования, предусматривающего последовательность операций по каждой задаче или виду работ, которые включают методики, расчетные формулы и логические действия при анализе исходной информации и полученных результатов расчетов (программное обеспечение системы).

Сведения об электротехнических материалах и оборудовании и другие исходные данные, имеющиеся в справочно-информационном фонде проектной организации, должны быть записаны на магнитные ленты, диски, перфокарты, пригодные для ввода в ЭВМ без дополнительной обработки. Создание общего информационного потока для всех задач подсистемы позволяет, при минимизации исходных данных, уменьшить вероятность совершения ошибок, поскольку ввод и вывод информации производится ЭВМ автоматически, без участия проектировщика. Изменение задания на проектирование может потребовать корректировки исходных данных. Кроме того, как известно, каталожные и нормативные материалы претерпевают постоянные изменения. Поэтому программное обеспечение должно позволять проектировщику вносить коррективы в информацию, записанную непосредственно на машинные носители.

При организации информационного фонда САПРЭ следует иметь в виду значительность объема каталожных и нормативных сведений. Для облегчения поиска чаще используемую информацию записывают на магнитный диск, а реже используемую — на магнитную ленту. В первом случае поиск информации осуществляется в десятки раз быстрее, чем во втором. В процессе эксплуатации анализ каждого элемента информации по частоте обращения позволит установить действительно необходимый минимальный объем исходных данных.

Учет достижений научно-технического прогресса и накапливаемый опыт проектирования потребуют постоянной корректировки и дополнений программного обеспечения. Поэтому наиболее целесообразна модульная структура построения программного обеспечения по каждой из указанных подсистем. Все модули базируются на общем информационном потоке подсистемы, однако отдельные расчетные или информационно-логические модули вначале могут быть независимыми, не связанными непосредственно друг с другом, и удаление любого из них приводит лишь к росту исходной информации, вводимой проектировщиком в общий поток.

Принцип построения каждого модуля должен обеспечить отдельную эксплуатацию его как законченной расчетной или информационно-логической задачи. При этом модуле используют локальную исходную информацию, необходимую для решения только данной конкретной задачи. Накапливаемый опыт эксплуатации позволит провести необходимые дополнения и уточнения задачи, осуществляемые до окончательной разработки подсистемы в целом.

Подобный модульный принцип построения подсистем расширяет число разработчиков и способствует ускоренному созданию всей подсистемы в целом. Желательно, чтобы форма выдачи результатов по каждой задаче соответствовала правилам оформления проектной документации, была удобной для электромонтажников и эксплуатационников и не требовала дополнительных затрат времени проектировщиков. Для этого приходится разрабатывать специальные программные модули, предусматривающие вывод проектных документов заданной (иногда нетрадиционной) формы на широкую печать и графопостроитель. Следует учитывать, что вывод текста и таблиц на широкую печать происходит в десятки раз быстрее, чем на графопостроитель (разнообразные схемы и чертежи).

Таким образом, в настоящее время основные направления работы по созданию программного и информационного обеспечения САПРЭ лесопромышленных предприятий: разработка программных модулей решения разнообразных задач указанных подсистем и накопление исходной информации (банка данных), необходимой в процессе проектирования. Их проведение предусматривается программой работ Минлесбумпрома СССР на 1986—1990 гг. и на период до 2000 г. по созданию и использованию САПР по отраслям промышленности.

Поступила 19 января 1987 г.