СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К САПР

РМ4-246-91

ГПКИ "ПРОЕКТМОНТАЖАВТОМАТИКА"

1991

gost.e-ecolog.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

РАЗРАБОТАН ГПКИ "Проектмонтажавтоматика"

ИСПОЛНИТЕЛИ М.А. Чудинов, А.М. Гуров,
Н.К. Гульдяшева

© ГПКИ ПМА

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К САПР

РМ4-246-91
Введен впервые

Дата введения 01.03.92г.

Настоящий руководящий материал /РМ/ содержит основные требования к системам и подсистемам автоматизированного проектирования /САПР/ систем автоматизации технологических процессов, инженерных систем и оборудования, а также рекомендации по их построению с позиций как разработчика проектной документации, так и ее потребителя-заказчика, монтажной организации, изготовителя щитовой продукции.

РМ ориентирован на применение разработчиками систем САПР /постановщиками задач и программистами/, заказчиками и пользователями САПР, а также потребителями проектной документации, выполненной средствами САПР.

Замечания и предложения по данному РМ направлять в ГПКИ "Проектмонтажавтоматика" по адресу: 123308, г.Москва, Д-308.

Размножение и передача материалов запрещена.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящий РМ разработан на основе изучения имеющейся в институте информации о ряде программно-информационных комплексов САПР и опыта анализа и применения некоторых из этих систем.

1.2. САПР является средством значительного повышения производительности труда проектировщиков, и в последнее время в связи с появлением во многих проектных организациях персональных компьютеров возросло число разработчиков САПР систем автоматизации /СА/, появляются все новые комплексы, системы и технологические линии проектирования.

Настоящий РМ является попыткой выработки единых требований и подходов при постановке задач, разработке программно-информационных комплексов и функционировании САПР в целях получения потребителями более единообразной проектно-сметной документации /ПСД/ с наименьшими отклонениями от действующих в настоящее время правил по ее содержанию и оформлению.

1.3. Основными требованиями к САПР СА являются:

1/ технологичность комплексов, подсистем, систем, линий проектирования;

2/ более полное выполнение требований нормативных документов, пособий и т.п. НТД по составу, содержанию и оформлению проектной документации за счет исключения субъективного толкования этих требований различными разработчиками ПСД;

3/ сохранение или расширение в проектной документации, выполненной средствами САПР, объема приводимой в ней информации по проектируемым СА, техническим средствам и способам выполнения монтажа средств и проводок;

1.4. Создание и внедрение САПР должно обеспечивать:

сокращение трудоемкости проектирования, повышение производительности труда, снижение себестоимости проектных работ;

повышение качества проектной документации, глубины ее проработки за счет применения методов оптимизации проектных решений, сравнения их вариантов /многовариантное проектирование/;

сокращение количества типов и модификаций применяемой аппаратуры, материалов, монтажных изделий;

увеличение объема информации в проектной документации для монтажных организаций и заводов-изготовителей;

сокращение сроков подготовки выполнения монтажных и наладочных работ;

повышение уровня индустриализации монтажных работ;

снижение расхода монтажных материалов и изделий при производстве монтажных работ.

1.5. Требования и рекомендации настоящего РМ, в основном, ориентированы на задачи САПР СА, решаемые на базе современных технических средств - персональных компьютеров, в наибольшей степени отвечающих основным требованиям САПР и позволяющих внедрить в практику проектирования современную информационную технологию.

1.6. Достаточно сложным вопросом является оценка возможностей предлагаемых разработчиками систем и подсистем САПР.

В настоящее время такая оценка в большинстве случаев осуществляется экспертным методом. Наиболее достоверным способом оценки возможностей САПР является постановка экспертом собственного контрольного примера, с помощью которого возможна не только оценка технологических возможностей САПР, но и методов оптимизации

проектных решений. Особенно сложно дать такую оценку табличным документам, выполняемым взамен графических. В этих целях рекомендуется табличные документы, полученные при постановке контрольного примера, изобразить графически и на чертеже наглядно отразить неоптимальные решения.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ САПР

2.1. Создание успешно функционирующей САПР СА зависит от двух основных моментов:

качественной постановки задачи;

объема, достоверности и своевременной корректировки информационного обеспечения систем и подсистем САПР.

В настоящем разделе приведены рекомендации по технологии автоматизированного проектирования СА. Требования и рекомендации по информационному обеспечению приведены в разделе 4.

2.2. Основной сложностью постановки задач является отсутствие в НТД и литературе полного и достоверного описания технологии разработки СА, как в целом, так и отдельных проектных документов. В результате решение вопросов постановки задач полностью зависит от опыта, квалификации и интуиции специалистов, привлеченных к их решению.

2.3. Основными требованиями и рекомендациями при создании САПР СА должны являться:

стремление к комплексности решаемых технологических операций вводимыми в проектной организации задачами подсистемами и системами САПР;

обеспечение сокращения трудозатрат проектировщика при вводе информации в ЭВМ.

С учетом изложенного предпочтение при создании САПР СА должно отдаваться технологическим линиям проектирования /ТЛП/, в которых информация, полученная при автоматизированной разработке начальных документов ТЛП, принимается автоматически для разработки последующих.

Примером может служить ТЛП САПР-АЛЬФА, в которой информация, полученная при автоматизированном проектировании принципиальных электрических схем, автоматически анализируется и подготавливается для использования в задачах автоматизированного проектирования чертежей общих видов щитов и пультов и далее - таблиц соединений и подключения проводок в щитах и пультах.

2.4. Общая технологическая схема традиционного проектирования приведена на чертеже. Желательно при функционировании САПР сохранить общую технологию и существующие обратные связи.

2.5. Принципиальным несовершенством большинства известных САПР СА является фактическое игнорирование постановщиками задач и программистами наличия большого числа обратных связей.

Ниже приведены рекомендации, выполнение которых позволит при создании САПР СА полнее учесть ряд особенностей технологии проектирования СА.

2.6. Очень часто в рабочей документации ведущую роль занимают принципиальные электрические схемы управления, контроля, регулирования, сигнализации и питания. Это объясняется следующими факторами:

1/ при разработке принципиальных электрических схем определяются или конкретизируются все основные идеи СА;

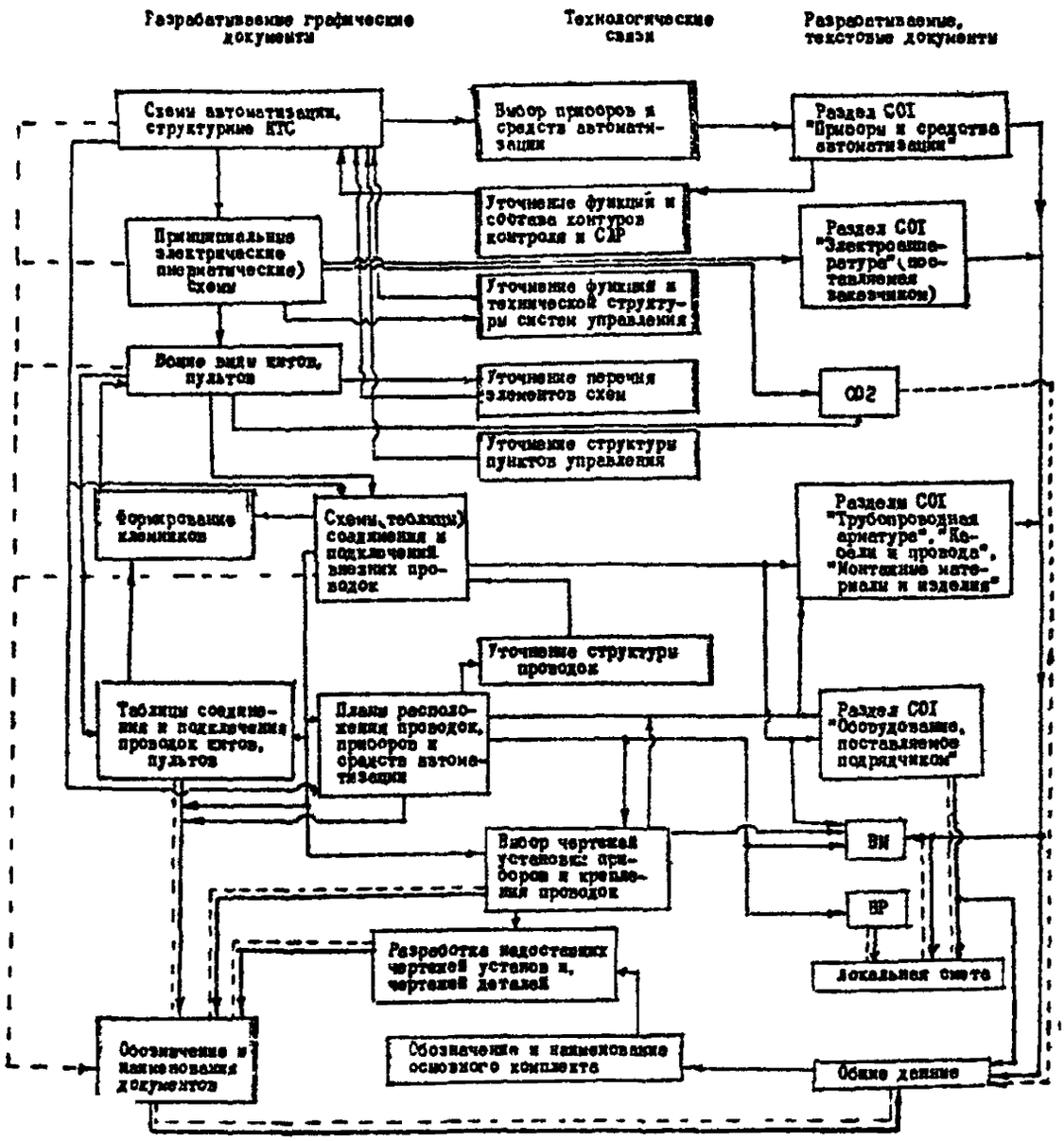
2/ принципиальные электрические схемы являются основой технических решений и источником информации при разработке многих документов:

чертежей общих видов /или сборочных и электромонтажных чертежей/ щитов, пультов, стоек, стативов, мнемосхем и т.п. конструктивов;

таблиц соединений и подключения, монтажных схем и др. аналогичной документации для конструктивов;

схем соединений и подключения /электрических, общих, внешних

ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СА



соединений и т.д./;

спецификаций и ведомостей покупных изделий;

методик проверки на функционирование и т.д.;

3/ полнота и тщательность проработки принципиальных электрических схем влияет на качество всей разработанной на их основе документации;

4/ значительная трудоемкость их разработки, что приводит к наиболее значительным временным затратам.

2.7. При автоматизированной разработке принципиальных электрических схем необходимо учитывать следующие "обратные связи":

1/ включение в схему дополнительных промежуточных реле или изменение модификаций реле из-за недостаточного количества контактов /т.е. на схеме задействовано больше контактов, чем в выбранной модификации/;

2/ ошибки и сбои в маркировках проводов и буквенно-позиционных обозначений аппаратов и их элементов;

3/ корректировки перечней аппаратуры из-за неправильного распределения аппаратуры по конструктивам, в результате чего некоторые из них оказываются перенасыщенными, а другие - более свободными;

4/ корректировка номеров выводов аппаратов с целью оптимального выполнения перемычек на аппаратуре.

2.8. Подобные "обратные связи" существуют также при разработке схем внешних проводок и чертежей расположения оборудования и проводок. Что касается схем соединений и подключения внешних проводок, то для их окончательного оформления требуется в процессе разработки щитов и других конструктивов определить клеммники, после чего кабели можно изобразить подключенными к клеммам конструктива. При этом обнаруживаются и исправляются ошибки в маркировках жил кабелей,

появляется необходимость перегруппировок кабелей и т.п.

Большое количество технологических связей появляется при разработке таблиц соединений и подключения в щитах со схемой соединений и подключения внешних проводок для измерительных цепей, которые не изображаются на принципиальных электрических схемах. Для этих цепей маркировка проставляется на схеме соединений внешних электрических проводок в порядке их изображения на этой схеме. При этом схема соединений внешних проводок является для разработчика документации на щиты единственным источником информации об адресах подключения этих проводок.

Эти принципы желательно сохранить при решении задач САПР с тем, чтобы для подобных целей эти связи не приходилось бы изображать на принципиальных электрических схемах.

Наиболее взаимосвязанными являются технологические процессы разработки схем соединений внешних проводок и чертежей /планов и разрезов/ расположения оборудования и проводок. Направление прокладки трассы оказывает решающее значение на структуру схем соединений. При этом практически любое изменение направления трассы может привести к коренному изменению схемы.

Среди проектных операций, от реализации которых зависит окончательный выпуск нескольких документов, следует отметить операцию по формированию выходных устройств щитов - сборок клеммных зажимов, штепсельных разъемов и т.п. Эта операция является граничной при разработке документации для монтажа электропроводок внутри щитов и внешних проводок, она должна удовлетворять требованиям соблюдения наикратчайших расстояний внутри щитов и в целях снижения отходов - минимальной длины разделки кабеля, оптимального объединения цепей в многожильные кабели и др.

2.9. В целях учета всего многообразия обратных связей представляется целесообразным всю информацию о разработанной ПСД сохранять в оперативной памяти ЭВМ. Это позволит обращаться к любому документу в любой момент, необходимый для его корректировки по результатам разработки последующих документов. Вид документа /текстовой или графический/ при этом не имеет значения.

Особо следует также подчеркнуть еще один аспект вопроса создания САПР: она должна обеспечить автоматическое внесение изменений в весь комплект документации при внесении какого-либо изменения в любой документ проекта, особенно в принципиальную электрическую схему.

2.10. При автоматизированном проектировании любого графического документа желательно более полно использовать всю информацию, вводимую и получаемую после его разработки, для автоматизации процесса проектирования. В том числе необходимо использовать информацию, приводимую в поясняющих надписях в графической документации.

Например, сведения, содержащиеся в поясняющих надписях к принципиальным электрическим схемам, следует использовать для составления текста надписей для рамок и табло, а к принципиальным схемам электропитания - для определения мест установки приборов, расчета тока плавких вставок, определения суммарной мощности электропитания систем автоматизации.

2.11. Учитывая ориентацию требований данного РМ на персональные компьютеры, основой для технологии автоматизированного проектирования рекомендуется диалоговый режим функционирования САПР. В полностью автоматизированном режиме рекомендуется разрабатывать следующую проектную документацию:

таблицы соединений и подключения внешних электрических проводок /по разработанной в диалоге структуре проводок/;

таблицы соединения и подключения электрических проводок в щитах и пультах;

подразделы С01: электроаппаратура, трубопроводная арматура, кабели и провода, монтажные материалы и изделия;

раздел С01 "Оборудование, поставляемое подрядчиком";

ведомость потребности в материалах;

ведомость объемов монтажных работ;

локальную смету.;

спецификацию щитов и пультов С02.

Составление указанных документов реально может быть автоматизировано по принципам выборки и сортировки информации по результатам автоматизированной разработки всей остальной рабочей документации.

2.12. При создании САПР СА необходимо учитывать, что возможности свободного выбора приборов и аппаратов из имеющихся в базах данных, как правило, ограничены конъюнктурными соображениями, например, возможностями завода-изготовителя укомплектовать щиты и пульты теми или иными аппаратами. Поэтому в реальном проектировании разработчика СА, чтобы избежать необходимости корректировки выпущенной документации, зачастую стремятся выяснить у изготовителя наличие у него типажа аппаратов и под этот типаж подогнать принципиальные схемы и компоновки щитов.

2.13. Исходные данные должны составляться в минимально необходимом объеме, иметь простые формы представления и не увеличивать трудоемкости разработки проектной документации. Они должны быть, по возможности, общими для решения ряда задач /т.е. использоваться

многократно/.

2.14. Данные по основным надписям, приведенные ниже, должны быть общими для выполнения всей рабочей документации:

наименование объекта строительства /завода или др. предприятия/;

наименование объекта по генплану /здания, сооружения/;

наименование автоматизируемого процесса /технология, сантехническая установка и т.д./ - при необходимости;

наименование организации-разработчика;

обозначение основного комплекта;

фамилии основных исполнителей проекта.

2.15. Выводимые на экран монитора команды и подсказки должны быть достаточно четкими и ясными, понятными проектировщику без дополнительных пояснений, легко запоминающимися, чтобы сократить количество обращений к эксплуатационной документации.

В этих целях разработчикам программ необходимо в большей степени использовать терминологию проектирования СА.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ СА, ВЫПОЛНЕННОЙ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ САПР

3.1. Содержание документов, формы их выполнения и правила их оформления в целом должны отвечать требованиям РМ4-59 и указанных в нем /таблица 1/ НТД по разработке конкретных документов.

В данном разделе приведены дополнительные требования, вытекающие из особенностей технических средств САПР.

3.2. Основной комплект рабочих чертежей СА при автоматизированном проектировании рекомендуется выполнять, как правило, отдельными документами /РТМ 36.22.?/.

3.3. Текстовые документы рекомендуется, как правило, выполнять при помощи алфавитно-цифровых печатающих устройств /АЦПУ/ независимо от того, применялись ли для их синтеза персональные компьютеры или нет. При этом форматы документов определяются по рекомендациям ГОСТ 2.004, а основные надписи выполняются по ГОСТ 21.103 с учетом рекомендаций ГОСТ 2.004.

3.4. При определении размеров информационного поля документа должны максимально использоваться поля формата бумажной ленты. При размещении двух страниц формата А4 с вертикальным полем подшивки на бумажной ленте шириной формата А3 между ними следует предусмотреть интервал размером не менее двух разрядов печати. Лист, содержащий две страницы формата А4, допускается не разрезать.

3.5. При наличии на чертеже табличных /перечней элементов, спецификаций, таблиц применимости, надписей в рамках и т.п./ и иных текстовых элементов, имеющих объем более половины листа формата А4, их рекомендуется выполнять последующими листами документа на листах формата А4 /или А3/ с помощью АЦПУ.

3.6. При автоматизированном выполнении документа "Общие данные" его следует оформлять на листах формата А4 или А3 с учетом форм и рекомендаций, приведенных в РМ4-59.

3.7. Размеры граф текстовых документов /спецификации оборудования СО, ведомостей потребности в материалах ВМ, ведомостей объемов монтажных работ ВР, смет/, а также ведомостей и перечней документа "Общие данные" таблиц графических документов по п.3.5 принимают с учетом размеров форматов по ГОСТ 2.004 и содержащихся в нем рекомендаций по размерам граф текстовой конструкторской документации.

При необходимости допускаются также и другие отклонения от установленных НТД размеров граф в данной документации в целях более рационального использования площади документа, увеличивая размеры граф при большом объеме помещаемой в них информации за счет менее заполняемых.

3.8. Табличные формы, расположенные вдоль длинной стороны листа формата А4, допускается увеличивать до формата А3 /например, формы локальных смет/.

3.9. Содержание документов и формы их выполнения, выпускаемых по рекомендациям раздела 5 настоящего РМ, должно быть согласовано с НТКП "Проектмонтажавтоматика", а при необходимости и по представлению института - с ассоциацией "Монтажавтоматика".

3.10. Дополнительные требования и рекомендации по выполнению отдельных видов проектных документов СА с помощью средств САПР изложены также в следующих НТД:

РМ4-107 с изм.1; РМ4-6 ч.3 с изм.1; РМ4-206 с изм.1.

3.11. Выпущенные с помощью технических средств САПР текстовые и графические документы, входящие в состав рабочей документа-

ции СА, должны быть четкими, позволять снятие четких копий на имеющейся у разработчиков множительной технике, которые не затрудняли бы их чтение в условиях недостаточной освещенности строительных площадок.

Рекомендуется применять шрифт для нанесения надписей на чертежах высотой не менее 3,5 мм.

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИНФОРМАЦИОННОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ САПР СА

4.1. Информационное обеспечение САПР СА включает нормативную и справочную информацию /НСИ/. Нормативная информация содержит требования основных НТД по проектированию: формы документов и основных надписей, стандартные условные графические и буквенно-цифровые позиционные обозначения, формулы и номограммы расчетов и т.п.

Справочная информация содержит сведения о применяемых при автоматизации технических средствах: типы, наименования и модификации, технические характеристики.

4.2. Нормативная информация, как правило, является наиболее стабильной, изменяется реже, по мере внесения изменений в государственные и отраслевые нормативные документы.

4.3. Справочная информация подвержена практически ежегодному изменению в результате частой смены изготовителями приборостроительной, электротехнической и электронной продукции, являющейся основой проектируемых СА. В ряде случаев эти изменения приводят к изменениям в НТД: в номенклатуру изделий, поставляемых комплектно со щитовой продукцией, в типовые чертежи установки приборов и т.п.

4.4. Достоверность и полнота сведений нормативно-справочной информации САПР существенно влияет на качество выпускаемой с ее помощью рабочей документации СА. Поэтому организации, эксплуатирующие САПР, обязаны отслеживать и своевременно корректировать НСИ.

4.5. Нормативная информация, в основном, может быть жестко привязана к комплексам САПР, позволяющим выполнять разработку конкретного проектного документа.

Справочная информация используется выборочно: для разработки разных проектных документов необходима разная информация по одному

к тому же прибору, аппарату или другому какому-либо изделию. В связи с указанным эту информацию целесообразно записывать в разных, соответственно с ее использованием, комплексах САПР. Связь информационных массивов различных комплексов должна обеспечиваться через обозначение типа изделия.

4.6. Желательно обеспечить ускорение поиска информации при выборе изделий в режиме диалога. Одним из методов может быть такое секционирование массивов информации /построение структур баз данных/, при которых информация, не требующаяся для данного объекта, вообще не выводилась на экран монитора.

Критерием для "отсекания" ненужной в данный момент информации могут служить:

1/ климатическое исполнение изделий. Так, для объектов, строящихся в стране, не предлагались бы экспортные и тропические исполнения;

2/ взрыво- и пожароопасность объекта. При этом следует:

для объектов с нормальными условиями эксплуатации не выводить информацию по взрывозащищенным и искробезопасным исполнениям и модификациям приборов;

для объектов /помещений и установок/ взрыво- и пожароопасных не выводить информацию об изделиях, которые в этих условиях применять не допускается.

Одновременно с этим должна быть обеспечена возможность вызова пользователю любой информации по его требованию.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСШИРЕНИЮ ОБЪЕМА ИНФОРМАЦИИ В ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, ВЫПОЛНЯЕМОЙ СРЕДСТВАМИ САПР

5.1. Предложения данного раздела разработаны в интересах трех потребителей проектной документации: изготовителей щитов и пультов; исполнителей работ по монтажу средств автоматизации; пуско-наладочного персонала.

5.2. Изготовителям щитов и пультов направляется следующая основная документация:

общие виды щитов и пультов;

таблицы соединений и подключения проводок в щитах и пультах;

спецификация щитов /С02/.

5.3. В процессе подготовки документации изготовители разрабатывают дополнительно следующую документацию:

поставочные заказные спецификации /по формам, установленным изготовителем/;

отгрузочную документацию;

калькуляцию стоимости щита.

Эта документация содержит в подавляющем большинстве сведения, имеющиеся в проектной документации, и может быть получена в системах САПР путем сортировки этих сведений и незначительного дополнения НСИ.

5.4. Кроме того, при подготовке документации к производству осуществляют:

изображение на чертеже общего вида вырезов под приборы и аппараты;

корректировку документации при замене комплектующих аппаратов;

автоматизацию выпуска маркировочных бирок, табличек, надписей в рамках.

Эти операции достаточно просто автоматизируются и могут быть решены при создании или совершенствовании соответствующих комплексов САПР. При этом задача корректировки может быть решена как вариант внесения изменений в проектную документацию по рекомендациям п. 2.9 данного РМ.

5.5. Наиболее существенным изменением в реальном повышении производительности труда при изготовлении щитов и пультов является разработка чертежей жгутов проводов по требованиям ГОСТ 2.413.

5.6. Для организаций, выполняющих работы по монтажу средств автоматизации, при автоматизированной разработке рабочей документации имеется возможность выполнить ряд документов ПЗР, воспользовавшись методами полученной при проектировании информации для ее вывода на устройства АЦПУ /или экран монитора/ в другой форме.

На основе анализа состава и содержания проектной документации по требованиям действующих НТД и документации ПЗР по требованиям ВСН161 в таблице настоящего РМ приведен состав документов ПЗР и их информационная база в рабочей документации СА.

5.7. При автоматизированной разработке схем соединений и подключения внешних проводок следует дополнительно выпускать:

ведомость заготовки кабелей, содержащую все сведения, необходимые для заготовки и маркировки кабелей для всего проекта;

ведомость заготовки проводов, содержащую все сведения, необходимые для заготовки и маркировки отдельных проводов и жгутов, проводов для всего проекта.

Таблица

Наименование документа	Наименование документа рабочей документации (исходные данные для составления документов ППР)
I. Ведомость физических объемов	Ведомость объемов строительных и монтажных работ (ВР) графы I, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
2. График монтажа смежными организациями закладных деталей, отборных устройств и первичных приборов на технологическом оборудовании и трубопроводах.	Перечень закладных конструкций первичных приборов и средств автоматизации, размещаемых на технологическом, санитарно-техническом и другом оборудовании и трубопроводах графы I, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
3. График поставки на МЗМ и объект монтажных изделий НПО МА, НПО ЭМ и НПО УЭМ	Спецификация оборудования (СО и СОI). Раздел "Оборудование, поставляемое подрядчиком", подраздел "Серийные изделия" графы 2, 3,4, 9
4. График поставки на МЗМ и объект материалов и изделий генподрядчика и заказчика.	СО и СОI Раздел "Оборудование, поставляемое заказчиком", подраздел "Материалы и монтажные изделия" графы 2, 3, 4, 9 Ведомость потребности в материалах (ВМ) графы 2, 4, 7

Продолжение табл.

Наименование документа	Наименование документа рабочей документации (исходные данные для составления документов ППР)
5. График поставки на объект изделий МЗМ.	СО и СОI Раздел "Оборудование, поставляемое подрядчиком" подраздел"Изделия индивидуального изготовления" графы 2, 3, 4, 9
6. График поставки на МЗМ и объект приборов и средств автоматизации, поставляемых заказчиком.	То же. подраздел "Приборы и средства автоматизации" графы I, 2, 3, 4, 9
7. График поставки щитов на МЗМ и объект.	СО подраздел "Щиты и пульты" или С02 графы 2, 3, 4, 9
8.Ведомость заготовки кабелей.	Схемы внешних электрических и трубных проводок (журнал электрических и трубных проводок), план расположения оборудования и проводок.
9. Ведомость заготовки проводов.	То же

5.8. При автоматизированной разработке планов следует дополнительно выпускать:

чертежи расположения отверстий в протяжных коробках;

чертежи расположения сальников /вводов/ в соединительных коробках.

5.9. Пусконаладочные организации заинтересованы в получении следующей дополнительной документации:

таблица функционирования принципиальных электрических схем управления и сигнализации /выполняемая оператором операция - результат/;

схема подключения иммитаторов к щитам и пультам;

электрические схемы контуров контроля и автоматического регулирования, в которых прослеживалось бы прохождение сигнала через все промежуточные соединительные устройства /вторичный прибор - клеммник щита - клеммный щит - соединительная коробка - первичный преобразователь/.

Первые два документа могут являться производными документами таких систем САПР, в которых осуществляется логический анализ разработанных принципиальных электрических схем. В настоящее время достоверной информации о создании систем САПР с такими функциями не имеется.

В том случае, если разработчики САПР проявят интерес к такой проблеме, могут быть разработаны формы соответствующей документации.

Создание электрических схем контуров в САПР возможно, так как вся необходимая для этой цели информация при проектировании СА имеется.

5.10. Передача информации, необходимой монтажной организации, может производиться:

1/ в виде окончательного или предварительного документа ПЗР;

2/ на машинных носителях /перфолентах, гибких дисках/.

5.11. В случае передачи монтажным организациям информации на машинных носителях, в документации на бумажных носителях допускается не приводить сведения, которые не требуются заказчику для заказа оборудования, контроля за ходом монтажных работ и для расчета с монтажными организациями за выполненные работы, а также при эксплуатации СА.

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта, таблицы, приложения
ГОСТ 2.004-88	3.3, 3.7, 3.8
ГОСТ 2.413-72	5.5
ГОСТ 21.103-78	3.3
РМ4-6-81 ч.II	3.10
РМ4-59-91.	3.1, 3.6
РМ4-107-82 с изм.1	3.10.
РМ4-206-89 с изм. 1	3.10
РТМ36.22.7-89	3.2
ВСНІ51-82	5.6

СОДЕРЖАНИЕ

1. Основные положения 2
2. Рекомендации по технологии функционирования САПР 5
3. Требования к проектной документации СА, выполняемой техническими средствами САПР 13
4. Рекомендации по информационному обеспечению САПР СА 16
5. Рекомендации по расширению объема информации, выполняемой средствами САПР 18

Ссылочные нормативно-технические документы . . . 24

gost.e-ecolog.ru

ГПКЦ ПЛ/3-9-3300-кл. 15.01.92 Н