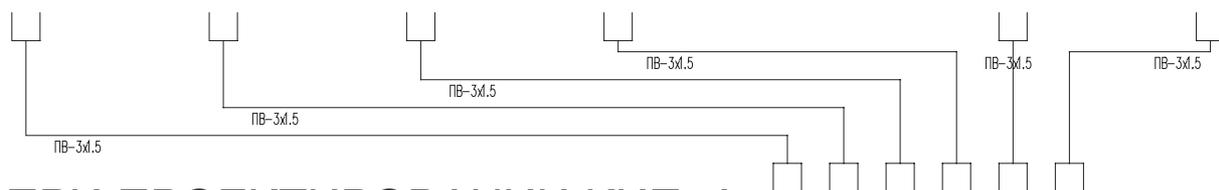


Опыт использования программно-информационного комплекса AutomatiCS ADT



ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КИПиА В ЗАО ФИРМА "ТЭПИНЖЕНИРИНГ"

Появление новых программно-технических комплексов систем управления, увеличение объемов и сокращение сроков подготовки проектной документации потребовало от нас пересмотра технологии проектирования. Используя традиционные методы, качественно изменить положение дел в этой области было невозможно. Связано это с существенной трудоемкостью при выполнении проектных процедур и с появлением в проектной документации все возрастающего количества ошибок.

После знакомства с наиболее распространенными инструментальными средствами автоматизации проектирования систем управления (CADElectro, CADDY++, САПР "Альфа", AutomatiCS ADT и т.д.) руководством ЗАО Фирма "ТЭПИНЖЕНИРИНГ" было принято решение приобрести программно-информационный комплекс AutomatiCS ADT. По отзывам специалистов, именно этот программный пакет наиболее полно отвечает потребностям автоматизации проектирования. И, что принципиально важно, обеспечивает формирование подавляющего большинства документов раздела "Автоматизация технологических процессов", тогда как остальные продукты, представленные сегодня на российском рынке, позволяют выпускать документацию лишь частично.

AutomatiCS ADT очень хорошо вписывается в концепцию CALS-технологий, которые в последнее время получают все большее распространение. Ядро CALS-концепции реализовано в виде

единой модели проекта (ЕМП), которая представляет собой иерархическое описание процесса проектирования. В дальнейшем ЕМП может эффективно использоваться на этапах монтажа, наладки, обслуживания и утилизации оборудования систем управления.

На сегодняшний день в ЗАО Фирма "ТЭПИНЖЕНИРИНГ" с помощью AutomatiCS ADT завершено проектирование станции "Строгино" с установкой ПГУ-ТЭС "2-х ПГУ-130", идет проектирование ГТЭС "Внуково", ГТУ-ТЭС на РТС-4 в Зеленограде, подстанций "Яшино" и "Никулино".

В основу AutomatiCS ADT положена агрегативно-декомпозиционная технология, суть которой сводится к следующему. Используются типовые проектные решения (в этом качестве может выступать проектное решение любого состава и сложности — к примеру, типовая структура управления, типовая система контроля, типовая структура датчика и т.д.). Далее, в процессе построения модели, происходит чередование процедур декомпо-

зиции (разложение целого на части) и агрегирования (подбор для некоторых классов и множеств функций соответствующих им технических элементов).

Как результат агрегативно-декомпозиционного синтеза формируется единая модель проекта, создание которой осуществляется в несколько этапов на разных стадиях автоматизированного проектирования. На каждом этапе можно создавать различные проектные документы — для этого в состав системы включен документатор, использующий графические и табличные шаблоны.

Техническое задание на проектирование систем контроля и управления представляет собой перечень каналов контроля и управления, а также требования к ним (такие, например, как параметр измеряемой среды, шкала прибора, вид выходного сигнала, наличие сигнализации и т.д.). Задание на проектирование выполняют технологические отделы (в части PI-диаграмм и перечня запорной и регулирующей арматуры). Отдел АСУ выполняет перечни каналов измерения, импортируя их из Access (рис. 1).

Следует сказать несколько слов о задании на проектирование. Это трудоемкий этап. В части арматуры разработаны альбомы типовых схем управления (полные электрические и монтажные) на разнообразном оборудовании (сборки КРУ-ЗА П, РТЗО) при использовании различных ПТК (АББ, Симатик). Сложность проектирования в этой части невысока, а эффект от использования автоматизации

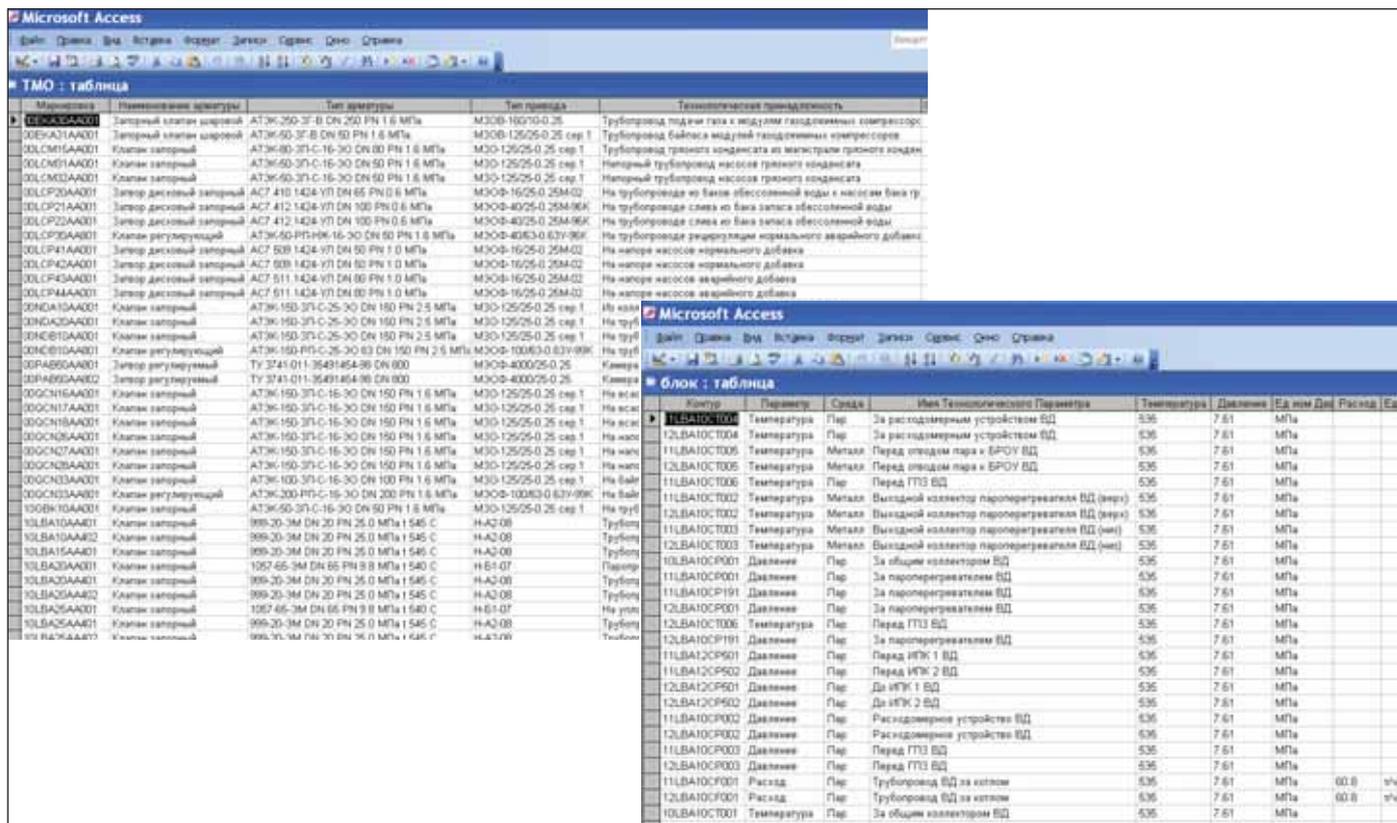


Рис. 1. Задание на проектирование

огромен. Достичь такого эффекта позволяет открытость баз на предмет описания схем управления любой сложности.

Задание может создаваться как по проектируемому объекту в целом, так и по отдельным частям. Такой подход позволяет организовать многопоточность проектирования, когда отдельные комплекты по площадкам разрабатываются и выпускаются разными специалистами, а на завершающей стадии объединяются в ЕМП.

В результате поуровневого синтеза (а в терминах проектировщика синтез фактически совпадает с поэтапным подбором характеристик как структур управления, так и параметров самих приборов с уточнением их формул заказа) в модели формируются все характеристики технических средств автоматизации, необходимые для построения рабочей документации, заданий заводам, заказных спецификаций, заданий смежным специальностям и организациям.

Самая трудоемкая работа – в части КИП. Здесь львиная доля трудозатрат ложится на инженера-проектировщика при подготовке перечня каналов измерения. Открытость баз AutomatiCS ADT позволяет, изменяя структуру, сократить уровни синтеза и достичь высокой степени автоматизации при построении ЕМП в части КИП.

Модель, полученная на этом этапе, позволяет в автоматическом режиме

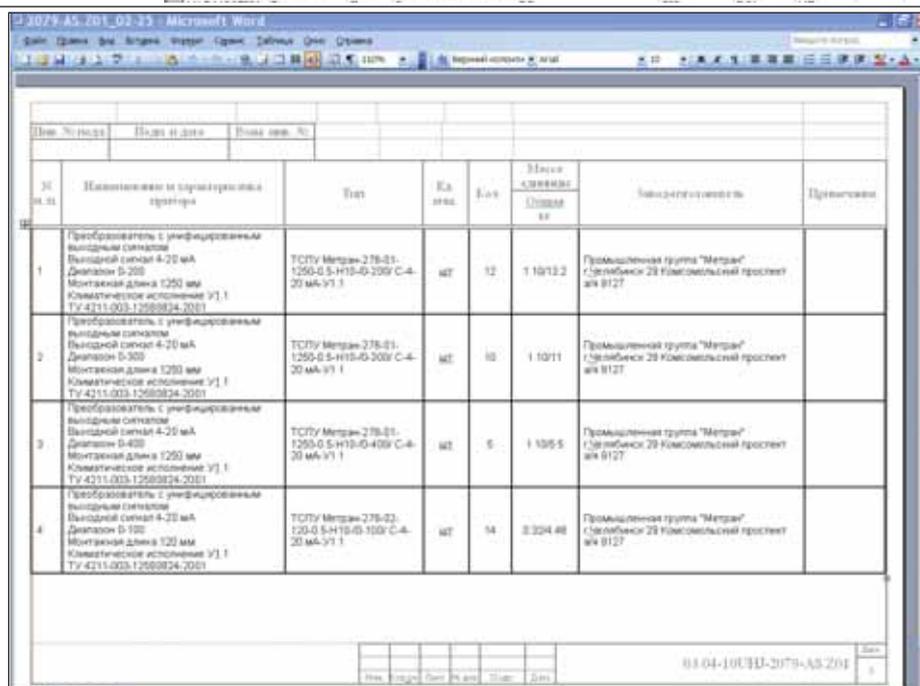


Рис. 2. Спецификация

формировать такие документы, как рабочая спецификация на приборы, заказная спецификация на приборы и оборудование (рис. 2), схемы кабельных и трубных соединений (рис. 3), таблицы подключения к шкафам и сборкам задвижек (рис. 4, 5), схемы заполнения сборок задвижек (рис. 6), задания заводам на стенды, сборки (рис. 7) и т.д.

В соответствии со стандартами предприятия были разработаны типовые проектные решения в виде графических

фреймов (AutoCAD) и табличных шаблонов (Word), документирующие элементы ЕМП.

С помощью специализированных автоматизированных процедур на всем множестве связей модели (а количество таких связей зачастую исчисляется тысячами) строятся и маркируются все клеммные соединения, производится развод обих точек на клеммниках или на элементах модели, все межщитовые связи объединяются в кабели. Характе-

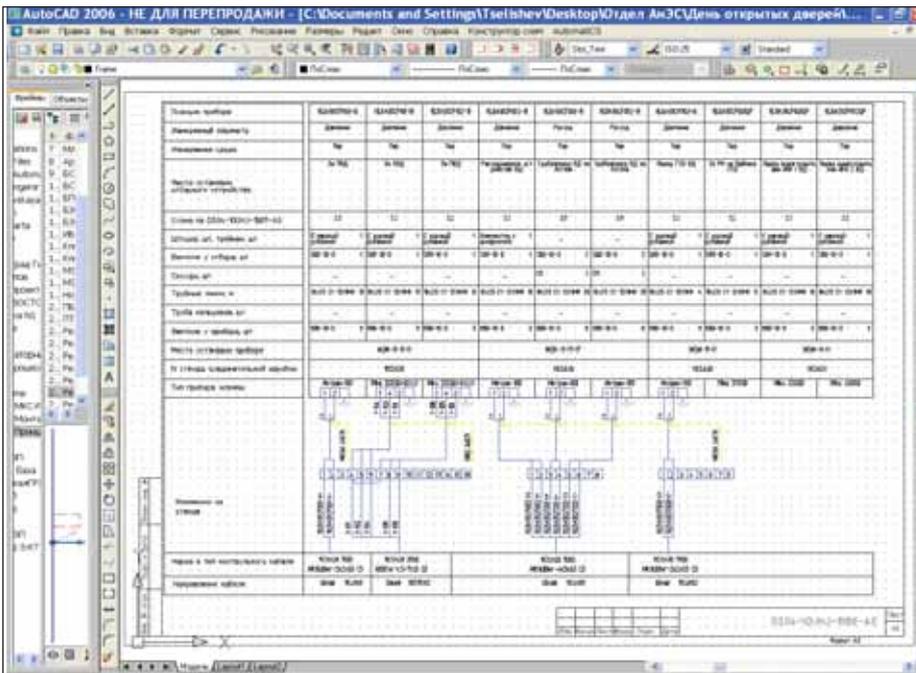


Рис. 3. Схемы кабельных и трубных внешних проводок

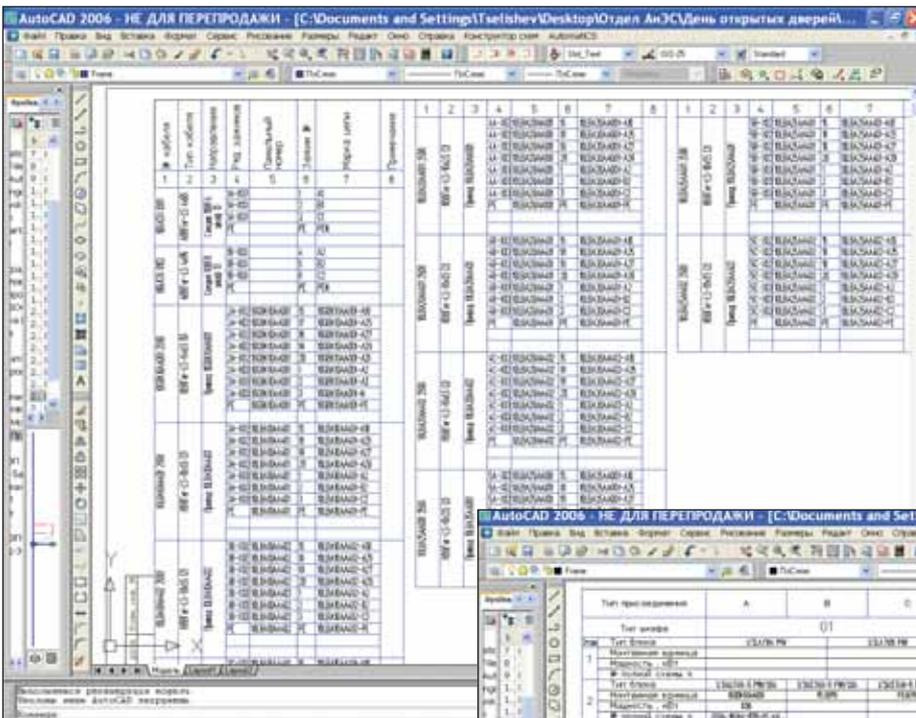


Рис. 4. Таблицы подключений к рядам сборки

ристики кабелей (жильность, сечение, наличие изоляции, направление, адреса источника и приемника) также прорабатываются средствами системы.

На этом этапе происходит *автоматический* вывод схем соединений внешних проводок, схем (таблиц) подключения к щитам, кабельных журналов (рис. 8).

Краткие характеристики технологических объектов ПГУ-ТЭС "Строгино"

В главном корпусе ПГУ-ТЭС размещаются два энергоблока типа ПГУ-130. В состав энергоблока входит следующее

основное тепломеханическое оборудование:

- две газотурбинные установки типа SGT-800 в комплекте с компрессорной установкой топливного газа;
- два котла-утилизатора производства ОАО "ИК "ЗИОМАР";
- одна паротурбинная установка типа SST-PAC 400 фирмы Siemens;
- вспомогательное тепломеханическое оборудование (насосы, теплообменники, баки и т.д.).

Краткая характеристика объекта автоматизации

В части системы контроля и управления проект характеризуется следующими параметрами: общее количество каналов контроля – 5260; аналоговые сигналы и термометры сопротивления – 1160; дискретные сигналы – 4100 (из них управляющие – 1400); сигналы по интерфейсу RS-232 и RS-485 – 10.

Полученные результаты

Работу над проектами выполняли два технических специалиста. Контроль осуществлял заместитель начальника отдела АСУТП, он же предоставлял необходимые консультации.

Построение ЕМП в AutomatiCS ADT и документирование по проекту ПГУ-ТЭС "Строгино" потребовало двух месяцев работы. Выпущена проектная документация следующих видов и объемов (в листах): спецификации оборудования, изделий и материалов – 410; листы общих данных – 63; схемы кабельных и трубных соединений датчиков – 340; схемы заполнения и таблицы подключения к сборкам – 84; таблицы подключения к шкафам – 320;

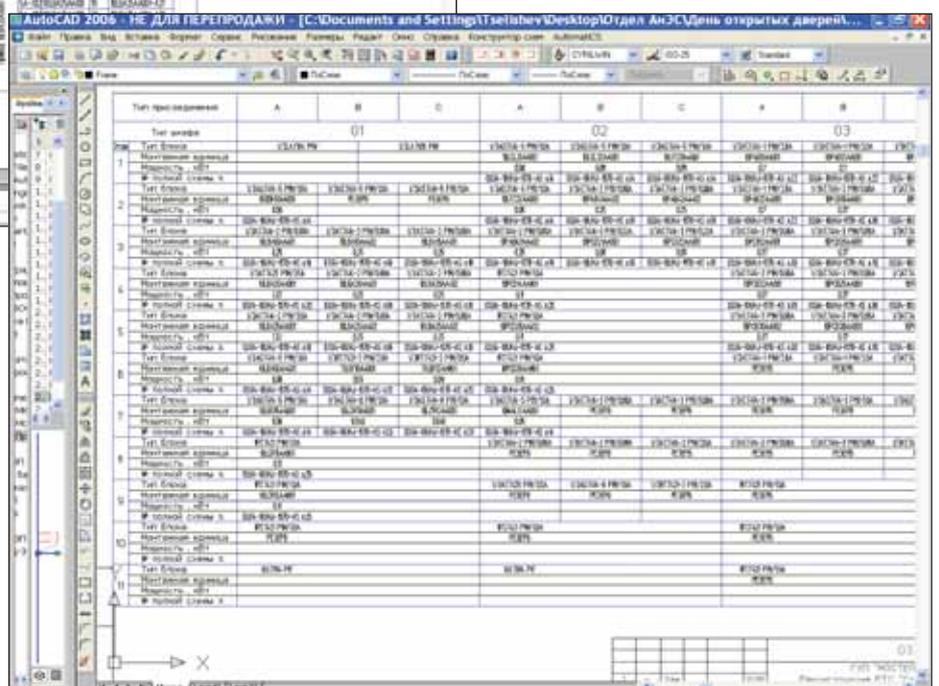


Рис. 5. Таблицы подключения к рядам шкафа контроллеров

Марка кабеля монтажа	Тип кабеля и количество	Назначение	Единица измерения	Количество	Марка кабеля	Цена
Шкаф 11СJA02 Клеммник модуля AiB10.201						
			B1	1	РЕЗЕРВ	
			C2			
11СVA10 7000	МВЭШВнг-4x2x0.5 (2)	С/К 11СVA10	B3	2	11HAD14CT001-4+	
11СSA06 7000	МВЭШВнг-4x2x0.5 (4)	Стенд 11СSA06	B5	3	11LAB50CF001-4+	
			C6		11LAB50CF001-4-	
11СSA13 7000	МВЭШВнг-4x2x0.5 (4)	Стенд 11СSA13	B7	4	11LAB60CF001-4+	
			C8		11LAB60CF001-4-	
11СSA01 7000	МВЭШВнг-4x2x0.5 (2)	Стенд 11СSA01	B9	5	11LAC10CF001-4+	
			C10		11LAC10CF001-4-	
11СSA02 7000	МВЭШВнг-4x2x0.5 (2)	Стенд 11СSA02	B11	6	11LAC20CF001-4+	
			C12		11LAC20CF001-4-	
11СSA06 7000	МВЭШВнг-4x2x0.5 (4)	Стенд 11СSA06	B13	7	11LAB50CF002-4+	
			C14		11LAB50CF002-4-	
11СSA13 7000	МВЭШВнг-4x2x0.5 (4)	Стенд 11СSA13	B15	8	11HAG25CF001-4+	

Рис. 6. Схема заполнения сборок

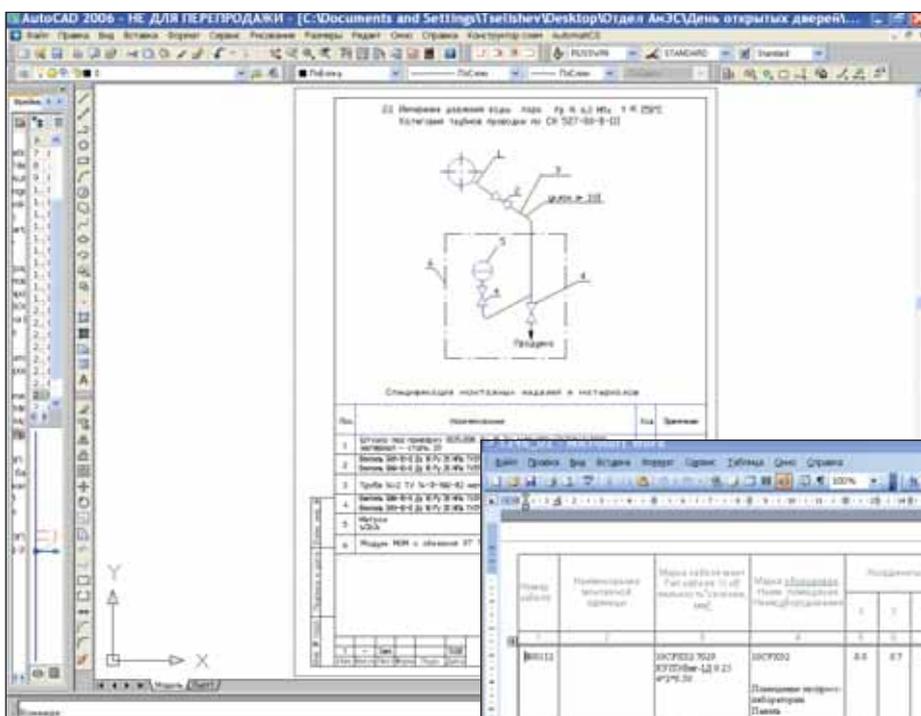


Рис. 7. Задание заводу на стенды

перечни запорной и регулирующей арматуры – 109; кабельные журналы – 340.

Общий объем проектной документации составил 1700 листов формата А3 и А4.

В целом, основываясь на полученных результатах работы и приобретенном опыте работы с AutomatiCS ADT, можно сделать следующие выводы:

1. Информацию в базу данных и знаний достаточно ввести только один раз (это возможно и в процессе построения модели): впоследствии она

будет документироваться в необходимом пользователю виде. При этом устраняется риск искажения выводимой информации, ошибок при принятии технических решений и формировании документации.

2. По мере пополнения базы данных и знаний AutomatiCS ADT возрастает степень автоматизации проектирования.
3. В распоряжении проектировщика имеются библиотека технических решений, модель системы и выходные документы, что позволяет при необходимости быстро и корректно вносить изменения в проект.
4. Повышается производительность труда, что ведет к четырехкратному сокращению времени проектирования объекта.
5. Сокращается количество сотрудников, участвующих в процессе проектирования объекта.
6. Качество документации достигает высокого уровня.
7. Возрастает уровень проектировщика как специалиста, так как построение ЕМП дает ему представление о всем проекте в целом. Прежде всего это полезно для роста молодых специалистов.

*Евгений Протопопов,
главный инженер отдела АСУ
Денис Королев,
руководитель группы отдела АСУ
ЗАО Фирма "ТЭПИНЖЕНИРИНГ"
Тел.: (495) 777-8297
E-mail: tepin05@mail.ru*

Код	Наименование	Марка кабеля	Тех. условия	Количество			Виды			Длина	Примечание
				1	2	3	1	2	3		
40011	Кабель МВЭШВнг-4x2x0.5 (2)	МВЭШВнг-4x2x0.5	ГОСТ 10431-80	2	0	0	1	0	0	40	Кабельная труба D=25мм, L=3м
40012	Кабель МВЭШВнг-4x2x0.5 (4)	МВЭШВнг-4x2x0.5	ГОСТ 10431-80	4	0	0	1	0	0	111	Кабельная труба D=25мм, L=3м
40013	Кабель МВЭШВнг-4x2x0.5 (2)	МВЭШВнг-4x2x0.5	ГОСТ 10431-80	2	0	0	1	0	0	100	Кабельная труба D=25мм, L=3м
40014	Кабель МВЭШВнг-4x2x0.5 (4)	МВЭШВнг-4x2x0.5	ГОСТ 10431-80	4	0	0	1	0	0	100	Кабельная труба D=25мм, L=3м
40015	Кабель МВЭШВнг-4x2x0.5 (2)	МВЭШВнг-4x2x0.5	ГОСТ 10431-80	2	0	0	1	0	0	70	Кабельная труба D=25мм, L=3м
40016	Кабель МВЭШВнг-4x2x0.5 (4)	МВЭШВнг-4x2x0.5	ГОСТ 10431-80	4	0	0	1	0	0	70	Кабельная труба D=25мм, L=3м
40017	Кабель МВЭШВнг-4x2x0.5 (2)	МВЭШВнг-4x2x0.5	ГОСТ 10431-80	2	0	0	1	0	0	70	Кабельная труба D=25мм, L=3м

Рис. 8. Кабельный журнал