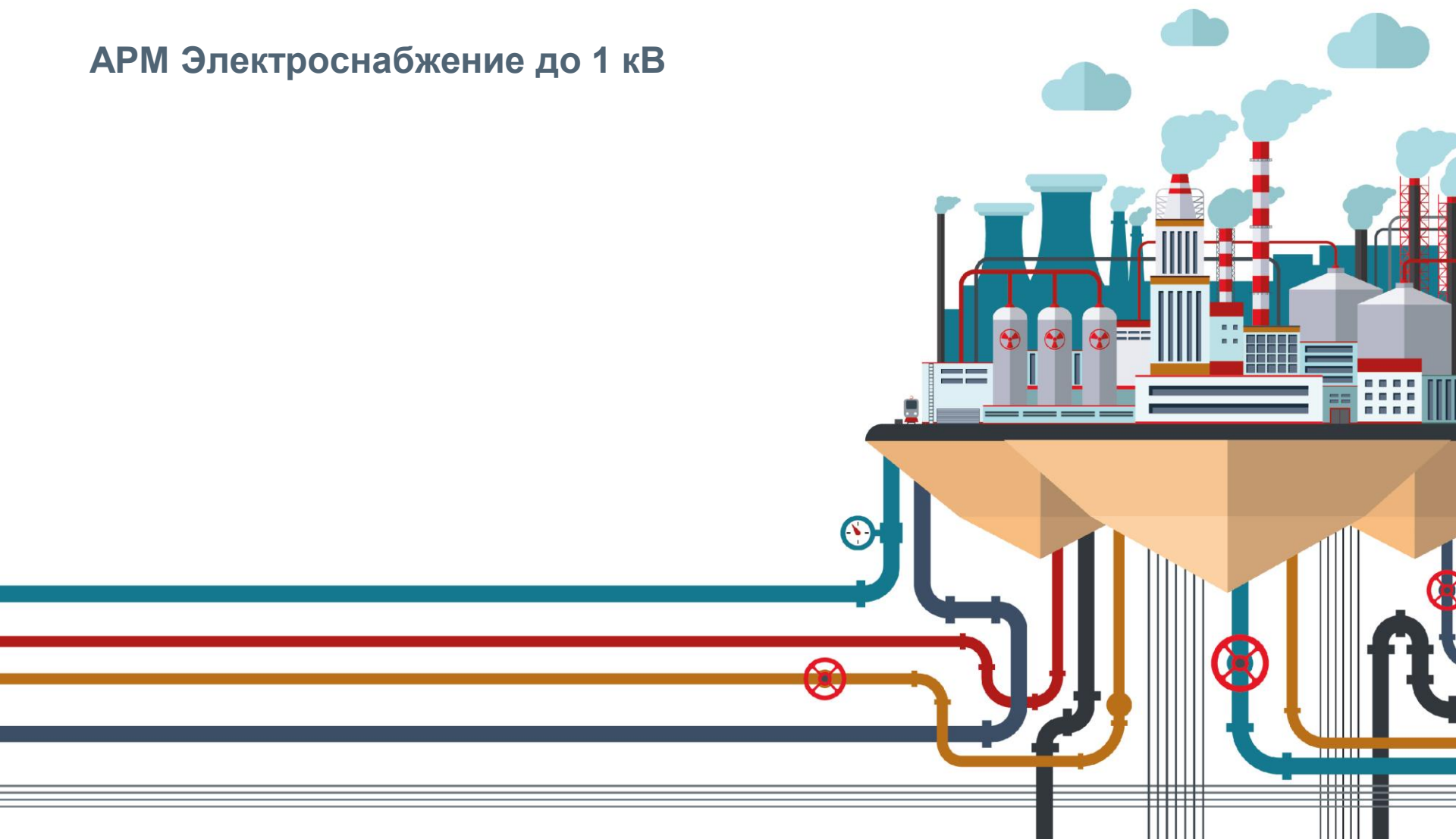


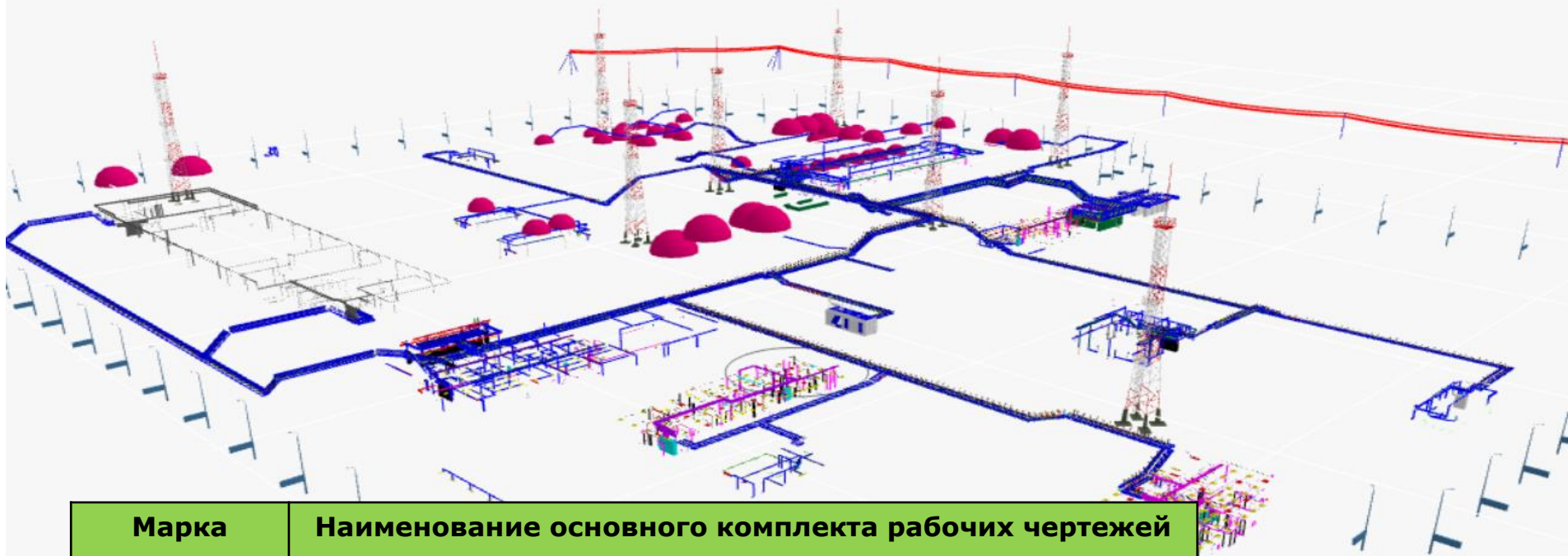
Model Studio CS



АРМ Электроснабжение до 1 кВ



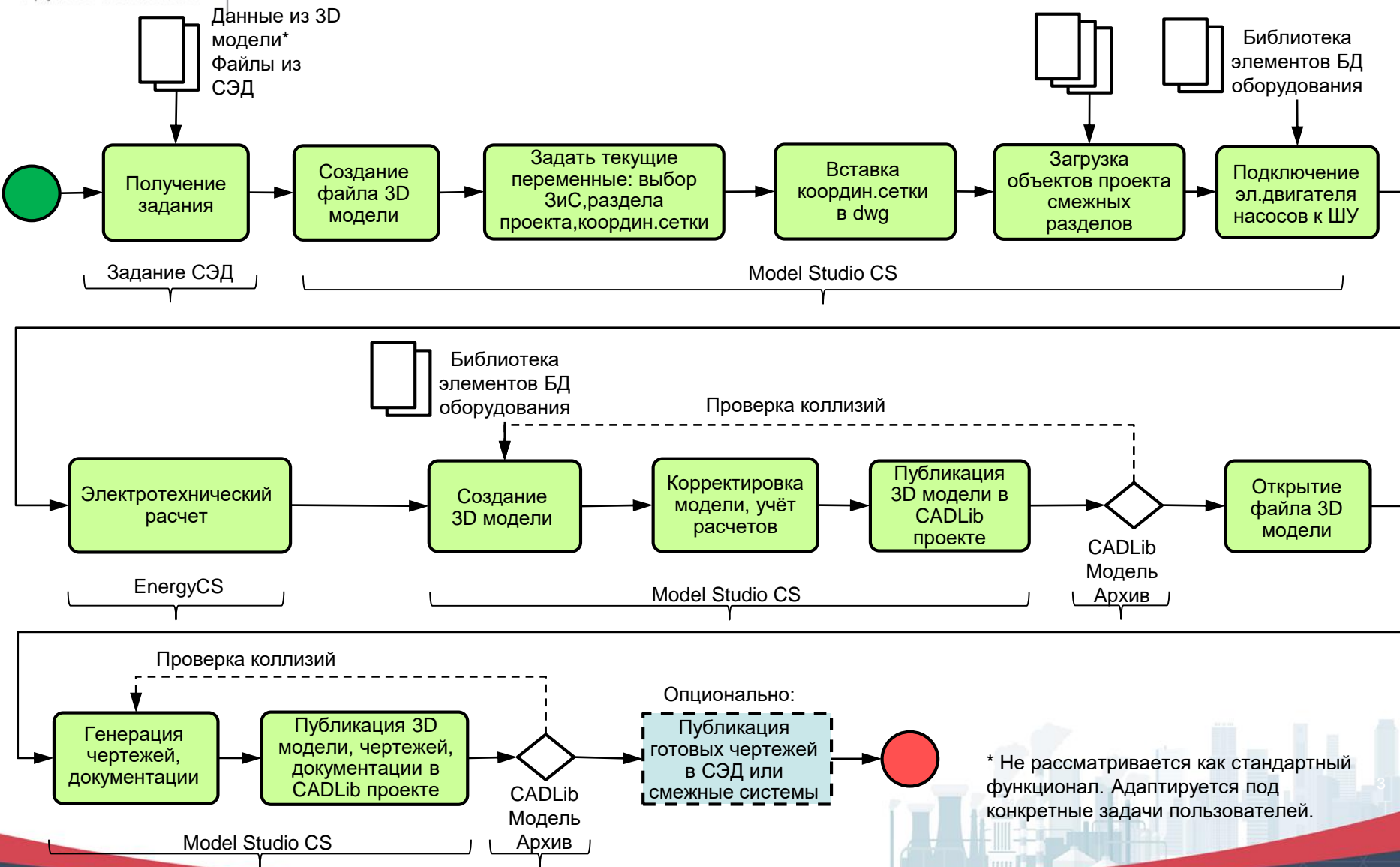
АРМ Инженерные сети основан на Model Studio CS Кабельное хозяйство и предназначен для разработки разделов:



Марка	Наименование основного комплекта рабочих чертежей
ЭМ	Силовое электрооборудование
ЭО	Электроосвещение
ЭС	Электроснабжение

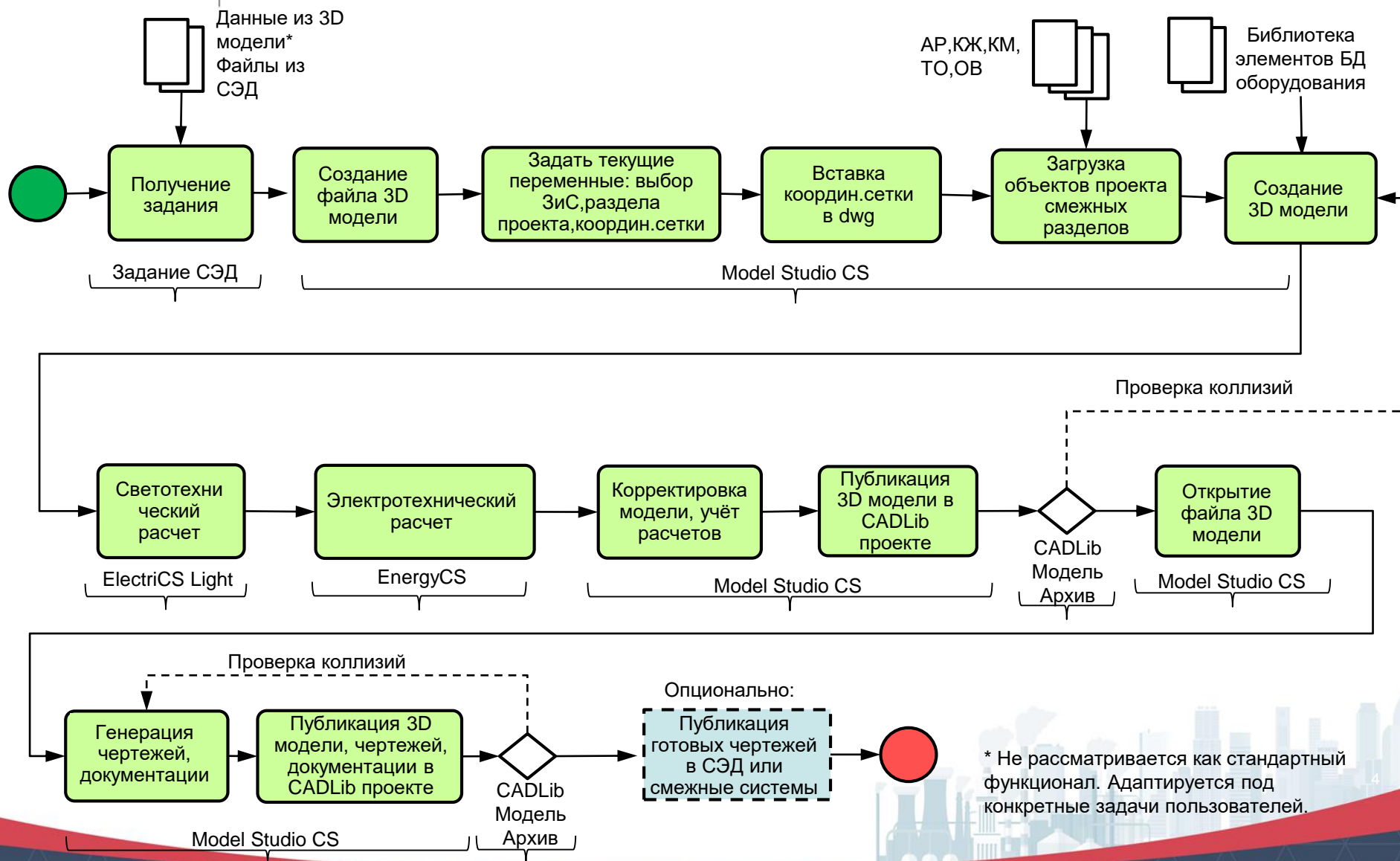


Схема работы специалиста при создании трехмерной модели и выпуска рабочей документации марки ЭС



* Не рассматривается как стандартный функционал. Адаптируется под конкретные задачи пользователей.

Схема работы специалиста при создании трехмерной модели и выпуска рабочей документации марки ЭО



Последовательность действий:

1. Разработка электрической схемы.
2. Расчет нагрузок.
3. Выбор кабелей, коммутационного и защитного оборудования.
4. Расчет токов КЗ и потерь напряжения.
5. Первичная проверка защитных аппаратов.
6. Расстановка оборудования в 3D модели.
7. Разработка системы кабельных трасс.
8. Трассировка и раскладка кабелей.
9. Повторная проверка защитных аппаратов с учетом реальных длин кабелей.
10. Проверка кабелей на возгорание.
11. Выпуск ПСД (спецификации, кабельные журналы, планы кабельных трасс).



Варианты состава APM. Model Studio CS Кабельное хозяйство и EnergyCS Электрика/ Model Studio CS Электротехнические схемы



Автоматизация кабельной раскладки

Перечень кабелей и потребителей



Перечень кабелей с длинами



Автоматизация электротехнических расчетов в сетях до 1 кВ



Основные виды расчетов, которые выполняются при проектировании систем электроснабжения промышленных предприятий:

- Определение расчетных токовых нагрузок;
- Расчет фазных и линейных напряжений;
- Расчет потоков и потерь мощности;
- Расчет величины тепловыделений от электрооборудования.
- Расчет пиковых токов и времени их протекания во всех элементах сети, а также напряжений в каждой точке;
- Расчет максимальных, минимальных и ударных токов КЗ;
- Определение времени отключения ЗА
- Оценка температуры жил проводов и кабелей для проверки на термическую стойкость и возгорание;
- Проверку селективности срабатывания ЗА, а также построение карт селективности.

Основные виды расчетов в сетях постоянного тока:

- Автоматизированный выбор аккумуляторной батареи с учётом множества внешних и внутренних факторов;
- Оценка времени работы аккумуляторной батареи.



EnergyCS Электрика (Гипрокаучук тест)

Файл Правка Схема Данные Объекты Результаты Сервис Справочник Окна ?

Главная

Силовые трансформа...

Код	1:1-2:1
Обозначение	T1
Тип	TM-400
Сном, кВА	400
Uвн, кВ	10
Uнн, кВ	0.4
Pxx, кВт	0.92
Pкз, кВт	5.5
Uкз, %	4.5
Ixx, %	2.1
dKт, %	2.5
Nep	0
Включено	<input checked="" type="checkbox"/>
Комплект	
Iр, А	
Kз	
Коды условий	

37% 48:21 Просмотр Подсхема 1/1

Узлов-46 Ветвей-65 Режим-gvvmbmbnm Расчет Режим 1:ИП1; ИП2;

1. Новые нормативные документы. По ГОСТ Р 52736-2007 при выборе кабелей необходима проверка не только по **термической стойкости**, но и по **невозгоранию при отказе основной защиты**.
2. Новые технологии защитных аппаратов. Приход на рынок совершенных импортных автоматических выключателей. Совершенствование отечественных аппаратов требует **расчета уставок на основе использования характеристик времени срабатывания аппаратов**.



Любая система электроснабжения состоит из:

**Вводной
автомат**

**Автомат для защиты
потребителя**

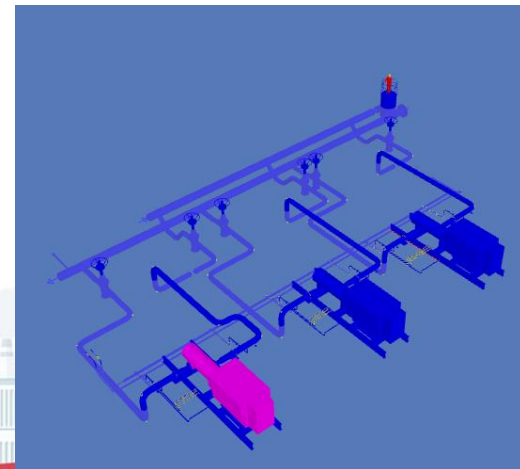
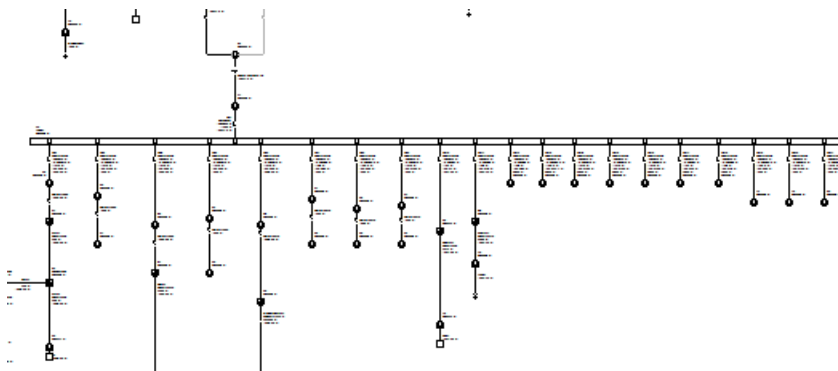
Кабель

Потребитель

**Кабельные
трассы**

Информация со схем

**Информация из 3D
модели**



L4 ВНИПГазодобыча - EnergyCS Электрика 3.0.0.32

Файл Правка Схема Данные Объекты Результаты Сервис Справочник Окна ?

Кабельный журнал для раскладки

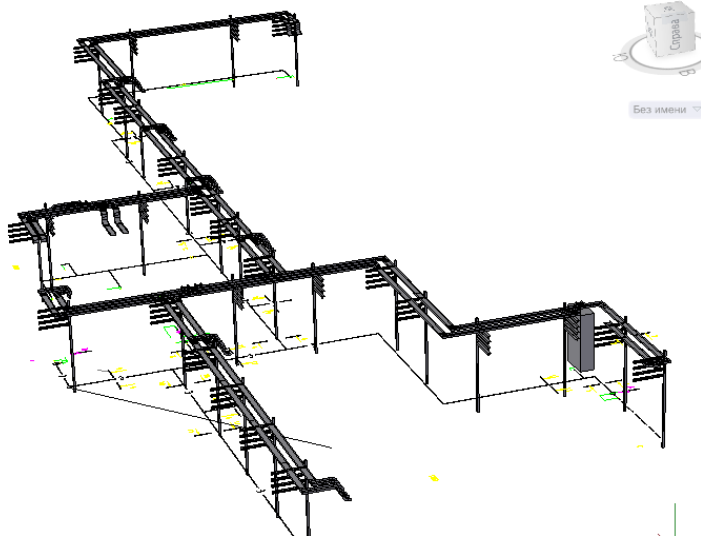
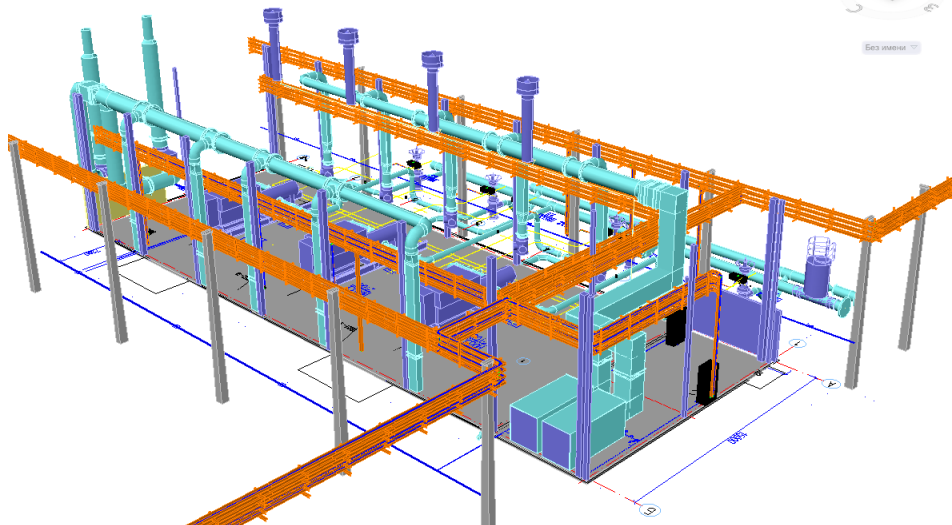
№	Откуда	Куда	Наименование потребителя	Позиция	Вид
1	Ввод №1	2КТПА	Трансформатор	В1-179	С
2	ЩРП-2	ДЭС "БКАЭ-0.4-630-3	БКАЭ-0.4-630-3	Л2А-168, Л2Б-168-1	С
3	ЩРП-2	ДЭС "БКАЭ-0.4-630-3	БКАЭ-0.4-630-3	Л2А-168, Л2Б-168-2	С
4	ЩРП-2	Резерв-4	Резерв	-	С
5	ЩРП-2	ГП 165. А2. Ввод 4	Здание установки промывки и о	Л4-165	С
6	ЩРП-2	ГП 135.1. А1. Ввод 2	Здание хозрасчетного замера га	Л2-135.1	С
7	ЩРП-2	ГП 174. Ввод 2	Канализационная насосная стан	Л2-174	С
8	ЩРП-2	ГП 180.2-2	Блок-бокс дизельной электроста	Л1-180.2	С
9	ЩРП-2	Пржекторное освеще	Пржекторное освещение	-----	С
10	ЩРП-2	КАУ , Ввод 2	КАУ , Ввод 2	Н9-1	С
11	ЩРП-2	ГП 135.1. А6. Ввод 4	Здание хозрасчетного замера га	Л4-135.1	С
12	ЩРП-2	ГП 165. А1. Ввод 2	Здание установки промывки и о	Л2-165	С
13	ЩРП-2	ГП 170. А1. Ввод 2	Здание установки подготовки не	Л2-170	С
14	ЩРП-2	ГП 164. А1. Ввод 2	Здание установки распределени	Л2-164	С
15	ЩРП-2	ЩР2	Щит распределительный ЩР2	Н11	С
16	ЩРП-2	Резерв	Резерв	-	С
17	ЩРП-2	ГП 168. А3. Ввод 4	Здание технологической насосн	Л4-168	С
18	ЩРП-2	ГП 170. А4. Ввод 4	Здание установки подготовки не	Л4-170	С
19	ЩРП-2	ГП 164. А2. Ввод 4	Здание установки распределени	Л4-164	С
20	2КТПА-630/10/0.4кВ, 1 с.	ДЭС "БКАЭ-0.4-630-3	Щкаф аварийного ввода от ДЭС	Л1А-179; Л1Б-179; Л1В-	С
21	2КТПА-630/10/0.4кВ, 1 с.	ДЭС "БКАЭ-0.4-630-3	Щкаф аварийного ввода от ДЭС	Л1А-179; Л1Б-179; Л1В-	С
22	2КТПА-630/10/0.4кВ, 1 с.	ДЭС "БКАЭ-0.4-630-3	Щкаф аварийного ввода от ДЭС	Л1А-179; Л1Б-179; Л1В-	С
23	2КТПА-630/10/0.4кВ, 1 с.	ДЭС "БКАЭ-0.4-630-3	Щкаф аварийного ввода от ДЭС	Л1А-179; Л1Б-179; Л1В-	С
24	2КТПА-630/10/0.4кВ, 1 с.	ДЭС "БКАЭ-0.4-630-3	Щкаф аварийного ввода от ДЭС	Л1А-179; Л1Б-179; Л1В-	С
25	2КТПА-630/10/0.4кВ, 1 с.	ГП 165. А1. Ввод 1	Здание установки промывки и о	Л1-165-1	С
26	2КТПА-630/10/0.4кВ, 1 с.	ГП 165. А1. Ввод 1	Здание установки промывки и о	Л1-165-2	С
27	2КТПА-630/10/0.4кВ, 1 с.	ГП 165. А1. Ввод 1	Здание установки промывки и о	Л1-165-3	С
28	2КТПА-630/10/0.4кВ, 1 с.	ГП 165. А1. Ввод 1	Здание установки промывки и о	Л1-165-4	С

Узлов-119 Ветвей-157 Режим:*** Исходные данные

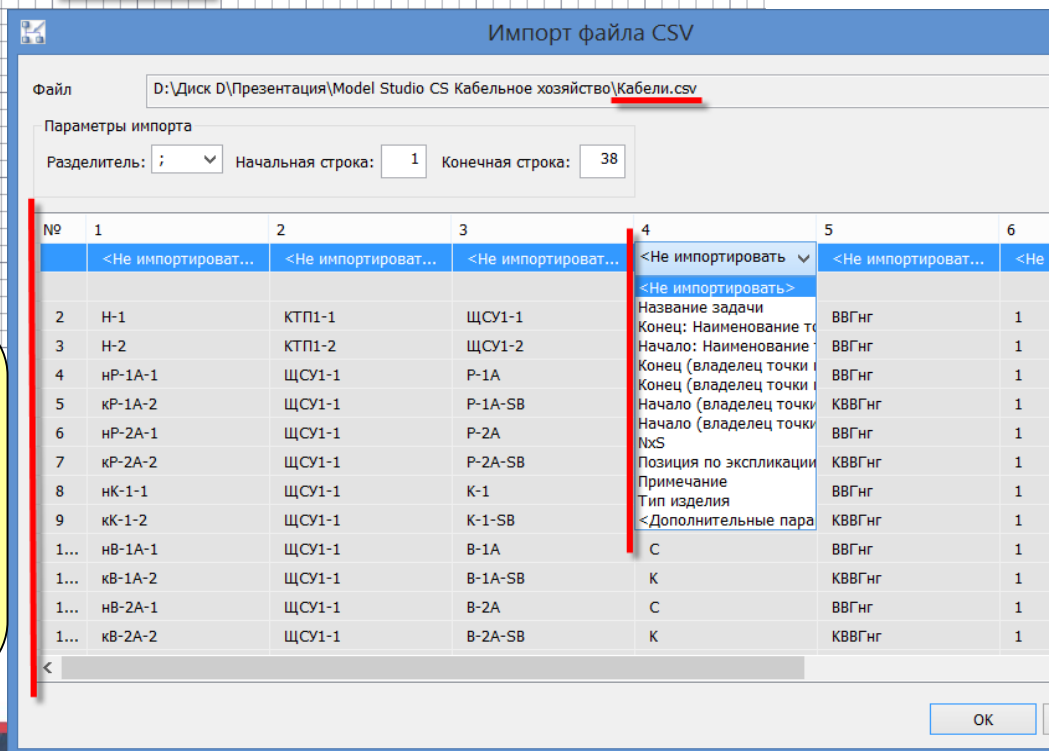
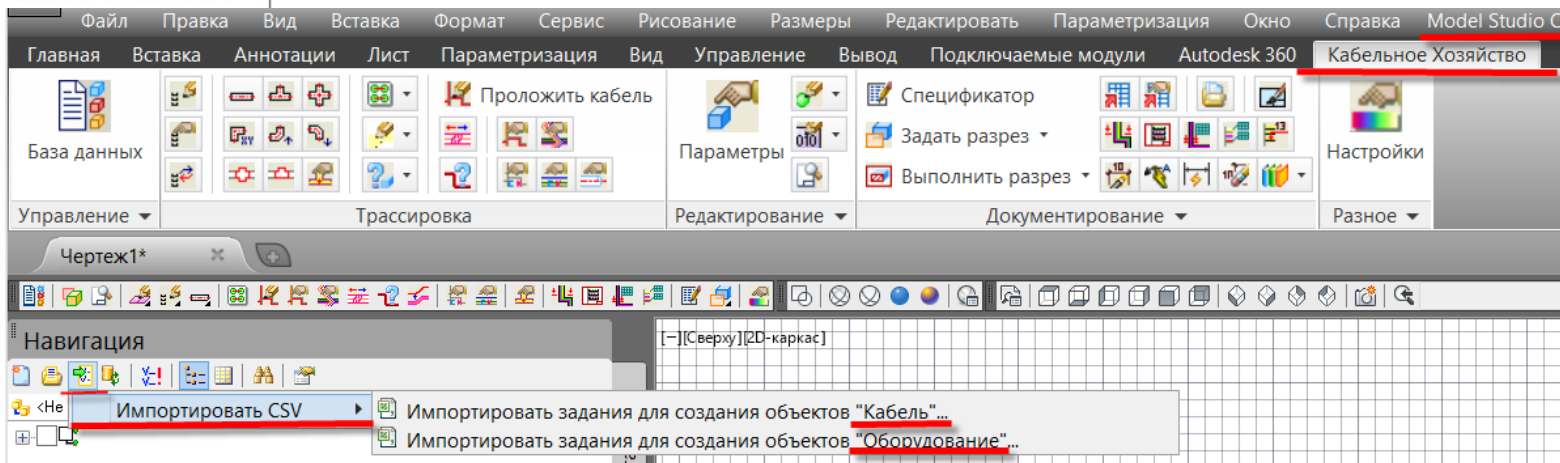
№	Позиция	Откуда	Куда	Вид	Тип	Напряжен	NxS	Проект
1	Н-1	КТП1-1	ЩСУ1-1	С	ВВГнг	1	4x95	ЭМ
2	Н-2	КТП1-2	ЩСУ1-2	С	ВВГнг	1	4x95	ЭМ
3	НР-1А-1	ЩСУ1-1	Р-1А	С	ВВГнг	1	4x2.5	ЭМ
4	КР-1А-2	ЩСУ1-1	Р-1А-SB	К	КВВГнг	1	5x1.5	ЭМ
5	НР-2А-1	ЩСУ1-1	Р-2А	С	ВВГнг	1	4x16	ЭМ
6	КР-2А-2	ЩСУ1-1	Р-2А-SB	К	КВВГнг	1	5x1.5	ЭМ
7	НК-1-1	ЩСУ1-1	К-1	С	ВВГнг	1	4x4	ЭМ
8	КК-1-2	ЩСУ1-1	К-1-SB	К	КВВГнг	1	5x1.5	ЭМ
9	НВ-1А-1	ЩСУ1-1	В-1А	С	ВВГнг	1	4x4	ЭМ
10	КВ-1А-2	ЩСУ1-1	В-1А-SB	К	КВВГнг	1	5x1.5	ЭМ
11	НВ-2А-1	ЩСУ1-1	В-2А	С	ВВГнг	1	4x4	ЭМ
12	КВ-2А-2	ЩСУ1-1	В-2А-SB	К	КВВГнг	1	5x1.5	ЭМ
13	НАРС-1-1	ЩСУ1-1	АРС-1	С	ВВГнг	1	4x4	ЭМ
14	НМУ-1-1	АРС-1	МУ-1	С	ВВГнг	1	4x4	ЭМ
15	НР-1В-1	ЩСУ1-2	Р-1В	С	ВВГнг	1	4x2.5	ЭМ
16	КР-1В-2	ЩСУ1-2	Р-1В-SB	К	КВВГнг	1	5x1.5	ЭМ
17	НР-2В-1	ЩСУ1-2	Р-2В	С	ВВГнг	1	4x16	ЭМ
18	КР-2В-2	ЩСУ1-2	Р-2В-SB	К	КВВГнг	1	5x1.5	ЭМ
19	НК-2-1	ЩСУ1-2	К-2	С	ВВГнг	1	4x4	ЭМ
20	КК-2-2	ЩСУ1-2	К-2-SB	К	КВВГнг	1	5x1.5	ЭМ

**Задание на раскладку
поступает из схем от
разных отделов.**

Формат: *.CSV или *.XML



- Конструирование и компоновка кабельных конструкций любой сложности в трехмерном пространстве;
- Раскладка кабелей в соответствии с требованиями ПУЭ-7, напряжения, назначения, типа кабелей, диаметра изгиба и пр.;
- Формирование выходной документации.
 - Автоматическая генерация видов и разрезов.
 - Автоматическая генерация планов.
- Работа с базой данных оборудования, изделий и материалов.
- Интеграция с CADLib Проект;
- Интеграция с EnergyCS Электрика, AutomatiCS.



Задание может представлять собой огромный список параметров и объектов, мы импортируем только нужные!

Четыре кабельных отдела:

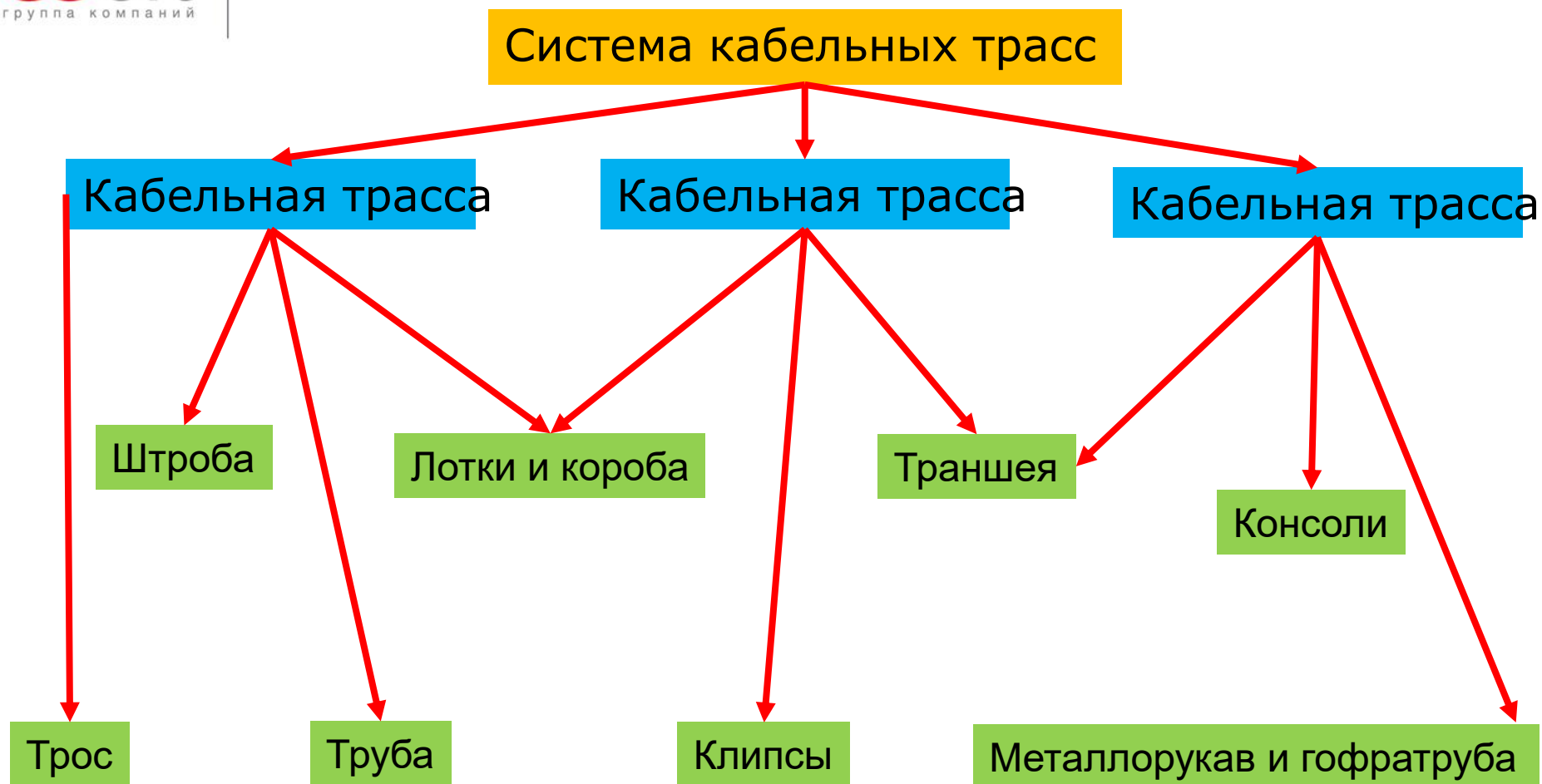
1. ЭТО – электротехнический отдел
2. ОАСУ ТП– отдел автоматики
3. ОС АСУПБ – отдел автоматики
4. ОЭХЗ – электрохимзащита

Каждый отдел имеет свои:

1. Кабельные трассы
2. Кабельные конструкции
3. Кабели
4. Кабельные системы (пожаротушение, СКС, телефония, силовые кабели и т.д.)

Требования к кабелям:

1. Назначение: питание, управление, контроль и т.д.
2. Напряжение (до 1 кВ, выше 1 кВ, контрольные 42 В и т.д.)
3. Радиус изгиба кабеля
4. Признак резервирования
5. Вес кабелей на кабельной конструкции

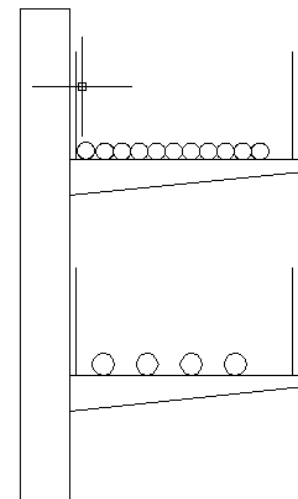


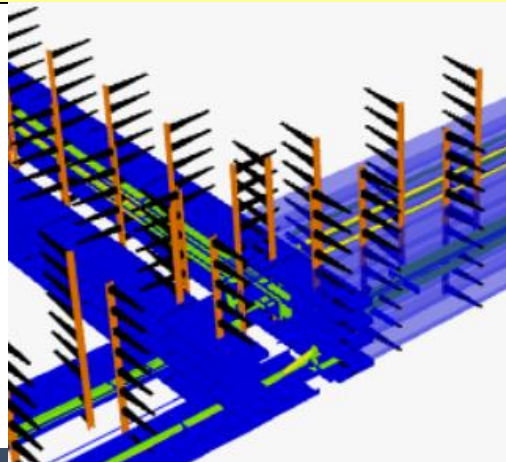
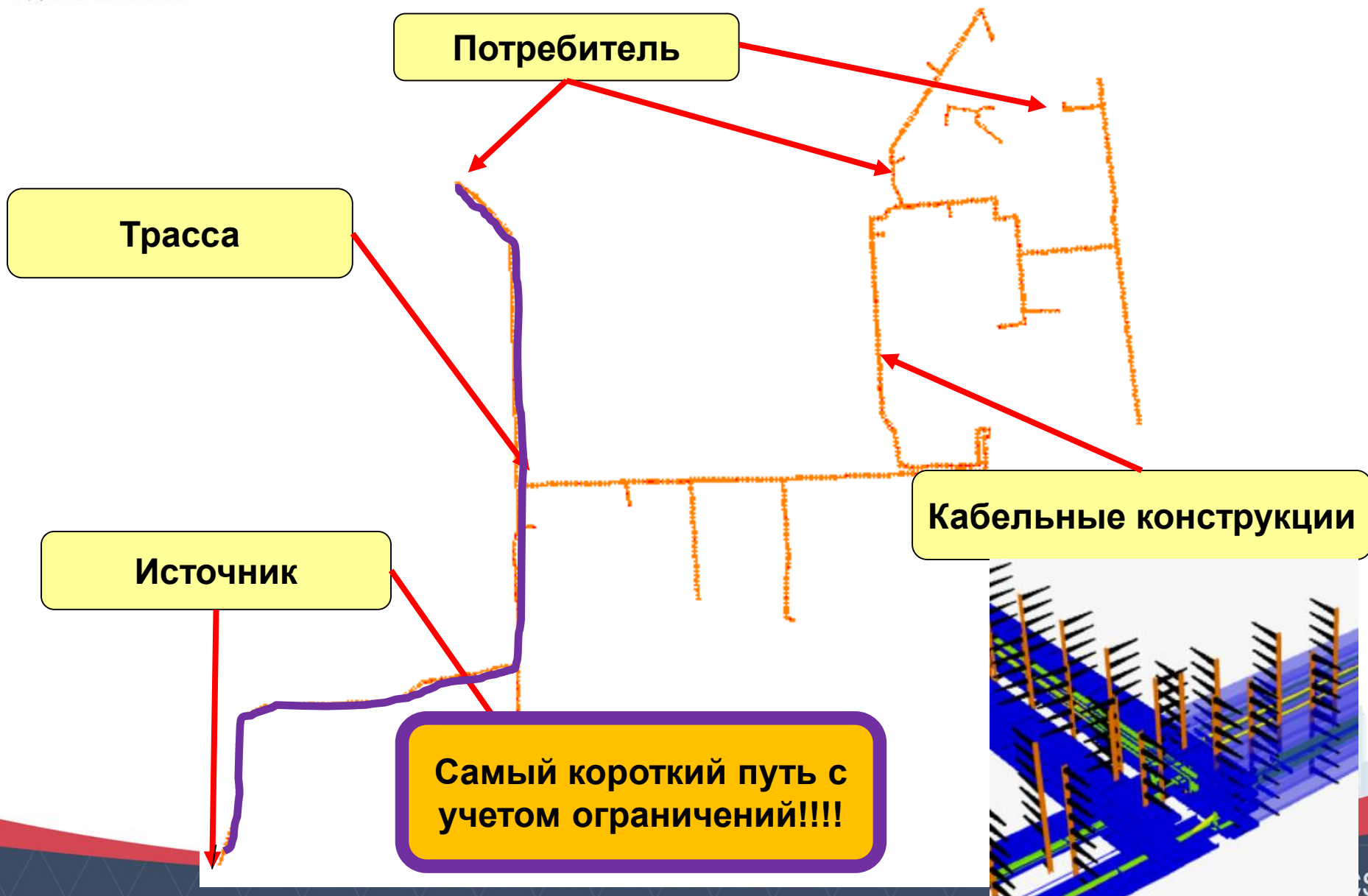
Деление кабелей на группы по классу напряжения:

- 1) силовые кабели $U=6$ кВ и выше (С);
- 2) силовые кабели $U \leq 1$ кВ с сечением жил 25 мм² и более (С);
- 3) силовые кабели на $U \leq 1$ кВ с сечением жил менее 25 мм² (С);
- 4) контрольные кабели $U > 60$ В (К);
- 5) контрольные кабели $U \leq 60$ В (Н);
- 6) кабели, требующие специальных средств защиты (П);
- 7) кабели, требующие искрозащиты (И).

Требования к раскладке кабелей в зависимости от группы:

1. Однослойно через диаметр;
2. Однослойно;
3. Многослойно;
4. Пучком.





**База данных
крепежных изделий**

**Спецификация
крепежных изделий**

Свойства элемента

Свойства элемента

- 100x400 36045HDZ
- CM010616**
- CM100600
- 37305HDZ

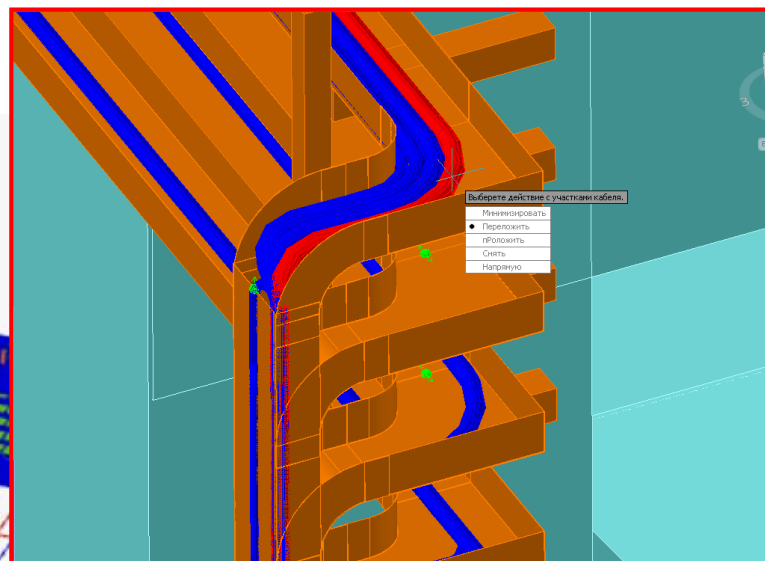
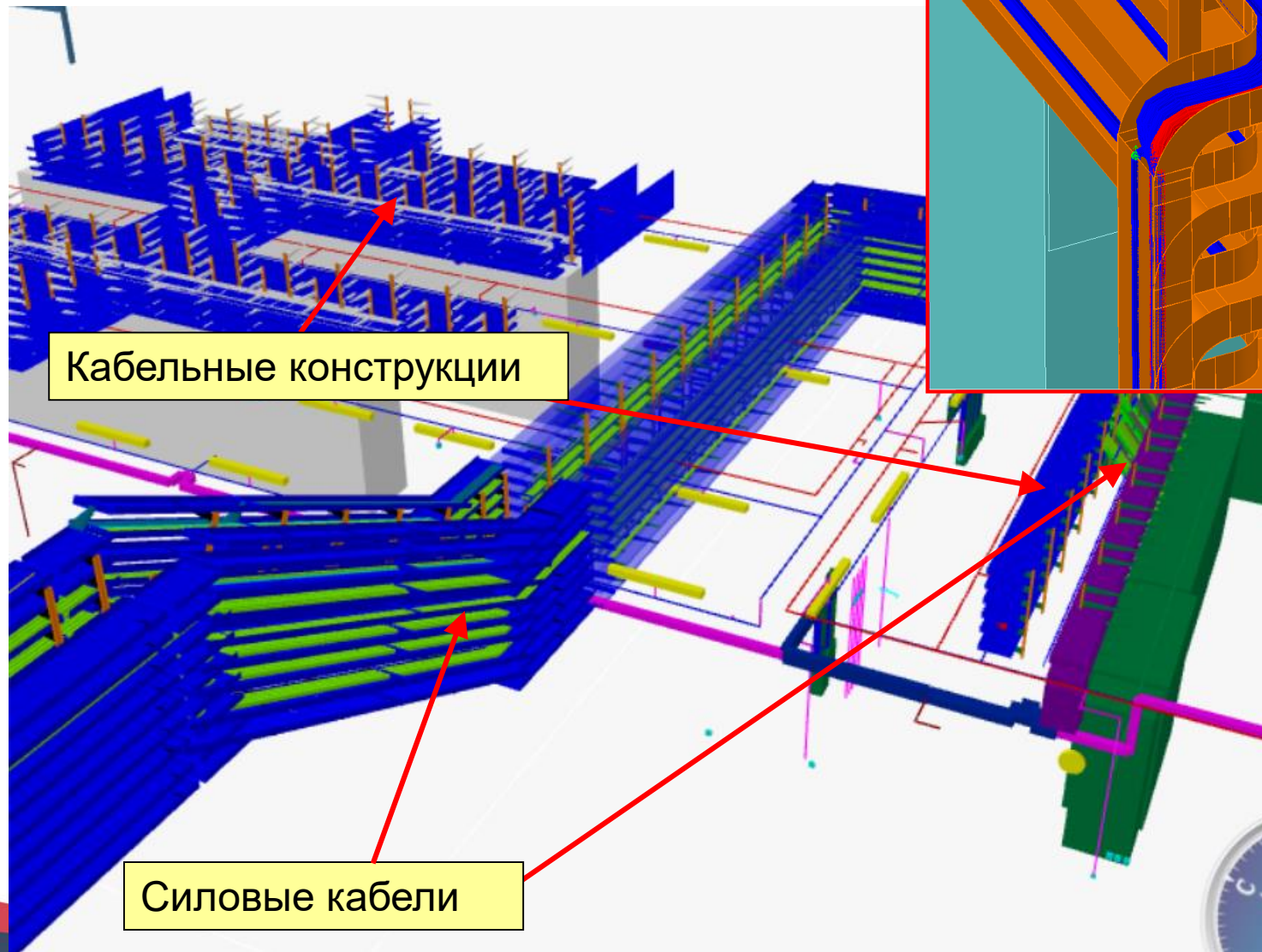
Изделие	
Наименование	Винт с гладкой головкой и ква...
Производитель	ЗАО "ДКС"
Материал	сталь гальванически оцинкова...
Код ОКП	CM010616
Идентификатор	
Вес	0.006
Специализация	
Группа изделий	Материалы
Размеры	
Длина	16
Спецификация	

ОК Отмена

Тип, марка, обозначение доку...	Код оборудования, ...	Завод-изготовитель	Единиц...	Количество	Масса единицы, кг
ТУ 3449-013-47022248-2004	35345HDZ	ЗАО "ДКС"	шт.	2	6.3
ТУ 3449-013-47022248-2004	36045HDZ	ЗАО "ДКС"	шт.	2	2.86
ТУ 3449-013-47022248-2004	35526HDZ	ЗАО "ДКС"	шт.	1	2.15
ТУ 3449-013-47022248-2004	38006HDZ	ЗАО "ДКС"	шт.	1	2.1
ТУ	BPM4116HDZ	ЗАО "ДКС"	шт.	2	3.02
ТУ 3449-032-47022248-2012	BVN6040HDZ	ЗАО "ДКС"	шт.	2	1.1
"Аккорд" вар. 3.00		ЗАО "Априс-Спек...	шт.	2	3

Визуальное отслеживание
положение кабеля в лотке!

Множество пересечений
кабелей! Визуальный
контроль наиболее
трудных мест: повороты,
подъемы, спуски и т.д.



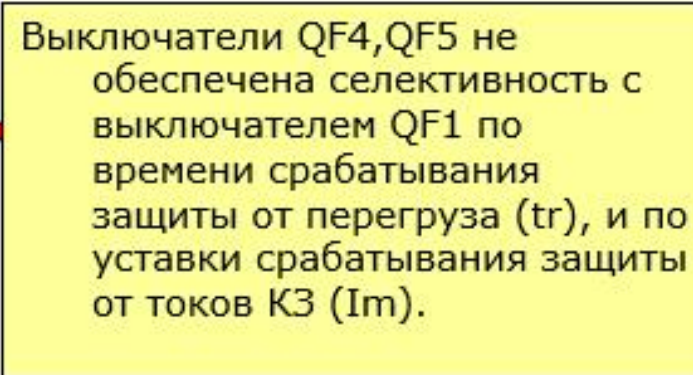
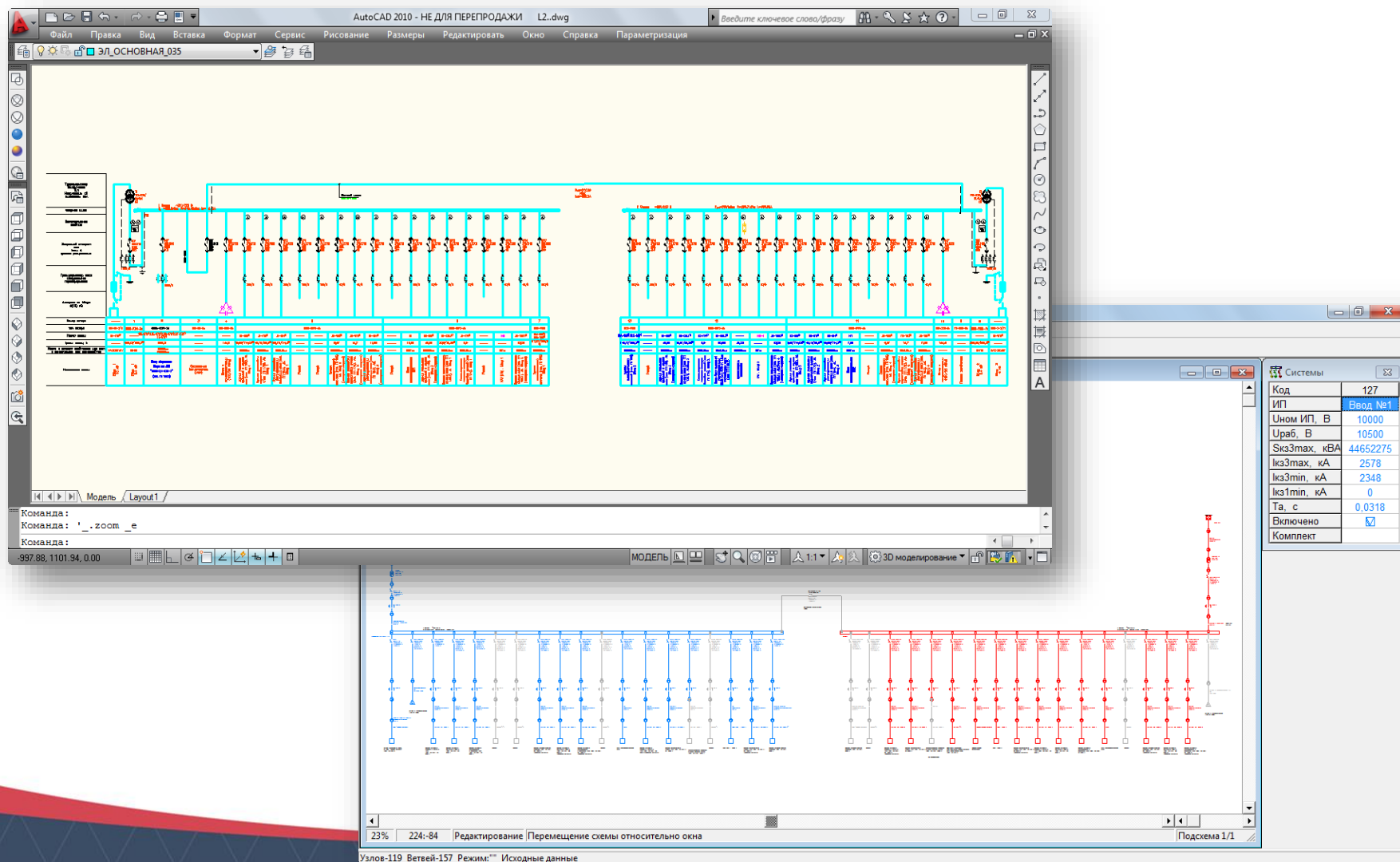


Схема электроснабжения



Обозначение кабеля, провода	Трасса		Проход через			Кабель, провода						
	Начало	Конец	трубу		Протяжной ящик N	по проекту			проложено			
			Обозначения	диаметр по станд. мм		Длина, м	Марка	Кол. число и сеч. жил	Длина, м	Марка	Кол. число и сеч. жил	Длина, м
			Низковольтные силовые кабели.									
10-DVR1-101	Главный корпус. ПАБ. РУСН-0,4 кВ общестанционное. Сборка CS01	Склад нефтепродуктов. Щитовая. Сборка 10-DVR1					ВВГнг-хл	3х70+1х35	-	Учтён в компл. 1171-24.2006.2-15-48617.1-3Т.У31		
10-DVR1-102	Склад нефтепродуктов. Щитовая. Сборка 10-DVR1	Склад нефтепродуктов. Щитовая. Сборка 10-DVR2	КП		10		ВВГнг	3х35+1х16	10			
10-DVR2-101	Склад нефтепродуктов. Щитовая. Сборка 10-DVR1	Склад нефтепродуктов. Щитовая. Сборка 10-DVR2	КП		10		ВВГнг	3х35+1х16	10			
10-DVR2-102	Главный корпус. ПАБ. РУСН-0,4 кВ общестанционное. Сборка CS02	Склад нефтепродуктов. Щитовая. Сборка 10-DVR2					ВВГнг-хл	3х70+1х35	-	Учтён в компл. 1171-24.2006.2-15-48617.1-3Т.У31		
П1-103	Венткамера. Преобразователь частоты П1-1U1	Венткамера. Вентилятор приточной установки П1	КП		22		ПВС	4х2,5	25			
			Р	15	3							
<div>Обозначения условные буквенные</div> <div>МТ - в металлической трубе</div> <div>ТР - на тросе</div> <div>Р - в металлорукаве</div> <div>КП - по кабельным конструкциям и лоткам с креплением по всей длине</div> <div>КС - по строительным основаниям с креплением скобами</div> <div>ЯП - через ящик протяжной</div> <div>З - в земле</div>												
						Н. контр.						
						Гл. спец.				Р	2.1	
						Рук. гр.					11	
						Проверил				Кабельный журнал		
						Разраб.						

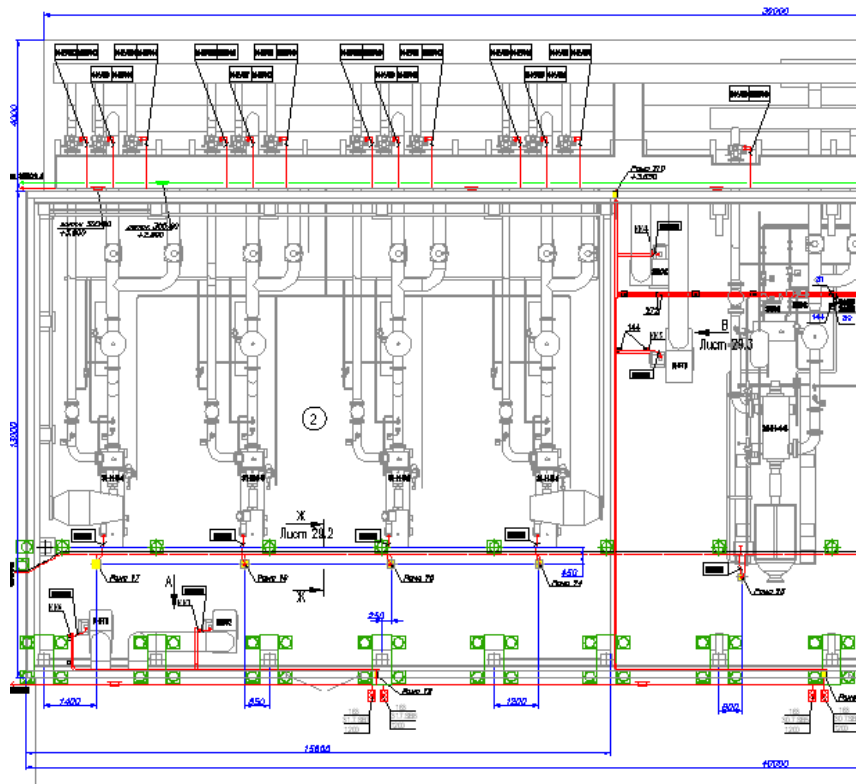
Типы трасс и сколько и какого кабеля проложено по каждому типу трассы.

Получаем задание для смет!

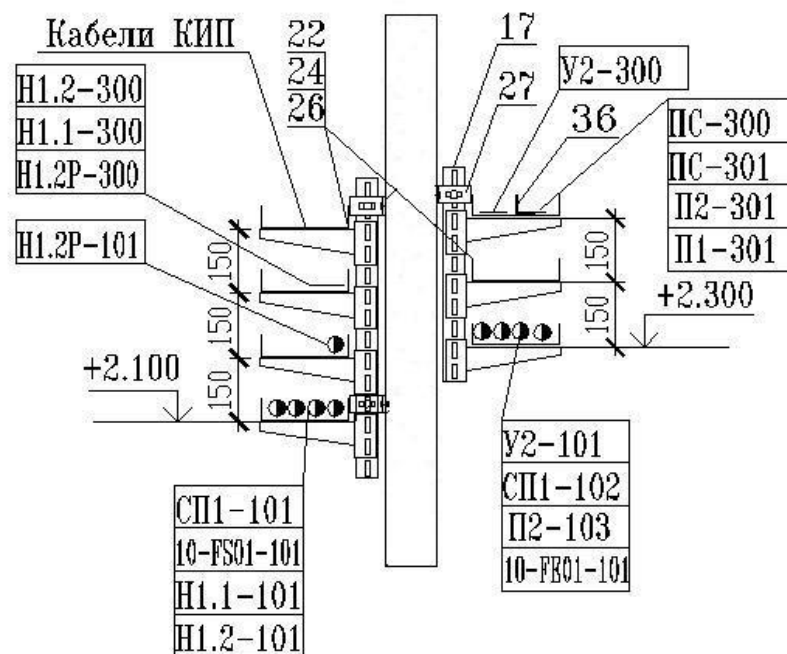
Разрезы с выносками. Выноски – это таблица с позициями кабелей, проложенных в данном месте.

Автоматическое оформление разреза:

- Выноски
- Позиции
- Обозначения и пр.



Разрез 5-5



Наименование присоединения	№ кабеля	Монтажная марка кабеля	Наименование кабеля		Трассировка	Заводская марка кабеля	Число жил и сечение (кв.мм)		Напряжение, кВ	Длина (м)
			Откуда	Куда			Осн.	Нул.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ППТТ-63-220УХЛ4	1	BFV-01	BFH01 РУ 0,4 кВ секция 1	ППТТ-63-220УХЛ4 ППТТ-63-220УХЛ4	17/1, 1/4, 160, 14/3, 9/3, 11/3	АВВГнг	50	25	1	75
BFV	2	BFV-02	ППТТ-63-220УХЛ4 ППТТ-63-220УХЛ4	BFV Панель аварийного освещения	11/4, 9/4, 14/3, 18/3, 1/3, 1/4, 17/1	АВВГнг	35	16	1	91
BMF03	3	BF03-01	BFV Панель аварийного освещения	BMF03 Щиток аварийного освещения					1	92
OND 811AP001	4	OND 811AP001-01	BFH01 РУ 0,4 кВ секция 1	OND 811AP001-01 Насосная станция	17/1, 8/4, 163, 14/3, 9/3, 11/3				1	39
BFH01GA2 02	5	BFH01GA2 02-01	BFH01 РУ 0,4 кВ секция 1	BFH01GA2 02 Оборка блока подготовки топлива газа					1	71
EKH01AN002	6	EKH01AN002-01	BFH01GA2 02 Оборка блока подготовки топлива газа	EKH01AN002 Электродвигатель					1	55
EKH01AN002	7	EKH01AN002-02	BFH01GA2 02 Оборка блока подготовки топлива газа	EKH01AN002 Электродвигатель	11/4, 9/4, 14/3, 18/3, 1/3, 6/2, 3/2				1	55
EKR01AP001	8	EKR01AP001-01	BFH01GA2 02 Оборка блока подготовки топлива газа	EKR01AP001 Насосная станция					1	7
EKR01AP001	9	EKR01AP001-02	BFH01GA2 02 Оборка блока подготовки топлива газа	EKR01AP001 Насосная станция	11/5, 9/4, 14/1, 18/4, 1/3, 6/2, 3/2				1	7

**Путь кабеля по трассам и полкам.
Наиболее распространенный тип
журнала для энергетиков.**

Позиции кабелей, проходящих по трассам

Спецификация на кабельные конструкции

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Лоток неперфорированный металлический замковый шириной 200мм	ТУ 3449-001-13366978-04 ЛНМЗ-200		ОСТЕК	шт	321		
2	Лоток неперфорированный металлический замковый шириной 100мм	ТУ 3449-001-13366978-04 ЛНМЗ-100		ОСТЕК	шт	76		
3	Угол плоский на 90° шириной 100мм	ТУ 3449-001-13366978-04 УП-100		ОСТЕК	шт	2		
4	Угол плоский на 90° шириной 200мм	ТУ 3449-001-13366978-04 УП-200		ОСТЕК	шт	6		
5	Угол внешний на 90° плавный шириной 200мм	ТУ 3449-001-13366978-04 УВ-200		ОСТЕК	шт	2		
6	Т-отвод шириной 200мм	ТУ 3449-001-13366978-04 Т-200		ОСТЕК	шт	5		
7	Т-отвод шириной 100мм	ТУ 3449-001-13366978-04 Т-100		ОСТЕК	шт	1		
8	Стойка потолочная подвеса высотой 600мм	ТУ 3449-003-13366978-04 СПТ		ОСТЕК	шт	119		
9	Консоль подвеса настенного шириной 100мм	ТУ 3449-003-13366978-04 КПН-100		ОСТЕК	шт	56		
10	Консоль подвеса настенного шириной 200мм	ТУ 3449-003-13366978-04 КПН-200		ОСТЕК	шт	256		
11	Консоль подвеса настенного шириной 300мм	ТУ 3449-003-13366978-04 КПН-300		ОСТЕК	шт	8		
12	Болт полонарезной	Болт М8х45		ОСТЕК	шт	238		

Спецификация на кабели

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	Кабель силовой	ВВГнг-4х1.5-ож-1кV ТУ 16-705.426-86		ОАО Камкабель	м	16.96	0.148	
	Кабель контрольный	КВВГнг-LS 4х1 ТУ 16.К71-310-2001		ОАО "Электрокабель" Кольчугинский завод"	м	45.3	101	



www.csoft.ru

108811, г. Москва, Румянцево, 22-й км Киевского шоссе,
д. 4, стр. 1, офис 508А (1-й офисный подъезд, 5-й этаж)
м. Румянцево

Телефон:	+7 (495) 913-2222
E-mail:	sales@csoft.ru
Время работы:	пн.—пт., с 10:00 до 18:00