
Как сократить производственный цикл. Проблемы и
решения в Концерне "Высоковольтный союз"
(многономенклатурное машиностроение)

Хорошков Дмитрий Владиславович

Директор по ИТ
концерн Высоковольтный Союз

План доклада

- ▶ О концерне Высоковольтный Союз
- ▶ Показатели КИС
- ▶ Механизмы сокращения цикла выполнения заказов
 - ▶ Этап конфигурирования заказа-согласования требований
 - ▶ Этап конструкторской подготовки
 - ▶ Этап производства
 - ▶ Сокращение цикла за счет частично-параллельного выполнения этапов заказов
- ▶ Преимущества и сложности единой платформы



Концерн Высоковольтный Союз

- ▶ **Производственные площадки**
 - ▶ РЗВА (Украина, г. Ровно)
 - ▶ НТЭАЗ (Россия, г. Нижняя Тура)
- ▶ **Коммерческие, сервисные, инжиниринговые компании**
 - ▶ Высоковольтный Союз (Екатеринбург)
 - ▶ Высоковольтный Союз- Украина (Ровно, Киев)
 - ▶ представительства (Россия, Украина, СНГ)



Продукция



- ▶ Выключатели 6-110 кВ
- ▶ Комплектные распределительные устройства
- ▶ Комплектные трансформаторные подстанции (35,110,220 кВ)

Характер производства

- ▶ Производство на заказ
- ▶ Учет специфических требований заказчика (схемы защиты, коммуникации, привязка к площадке заказчика)
- ▶ Состав изделия
 - ▶ Ячейка 2000-7000 ДСЕ
 - ▶ Подстанция до 80 000 ДСЕ
- ▶ Цикл поставки комплектующих 20-60 дней
- ▶ Уровень унификации 27%



Направление доклада

- ▶ В позаказном производстве со сложной продукцией цикл выполнения заказа – это не только изготовление, но и этапы **конфигурирования заказа** (согласования требований) и **инженерной подготовки производства**
- ▶ Эти этапы часто занимают значительную часть времени выполнения заказа



План доклада

- ▶ О концерне Высоковольтный Союз
- ▶ Показатели КИС
- ▶ Механизмы сокращения цикла выполнения заказов
 - ▶ Этап конфигурирования заказа-согласования требований
 - ▶ Этап конструкторской подготовки
 - ▶ Этап производства
 - ▶ Сокращение цикла за счет частично-параллельного выполнения этапов заказов
- ▶ Преимущества и сложности единой платформы



Показатели КИС

- ▶ В промышленной эксплуатации с 2010
- ▶ Охвачен весь функционал предприятия (производство, финансы, бухгалтерия, персонал, качество, ...)
- ▶ число пользователей более 600/одновременно работают 120-160
- ▶ MRP план до 3 млн деталеопераций



План доклада

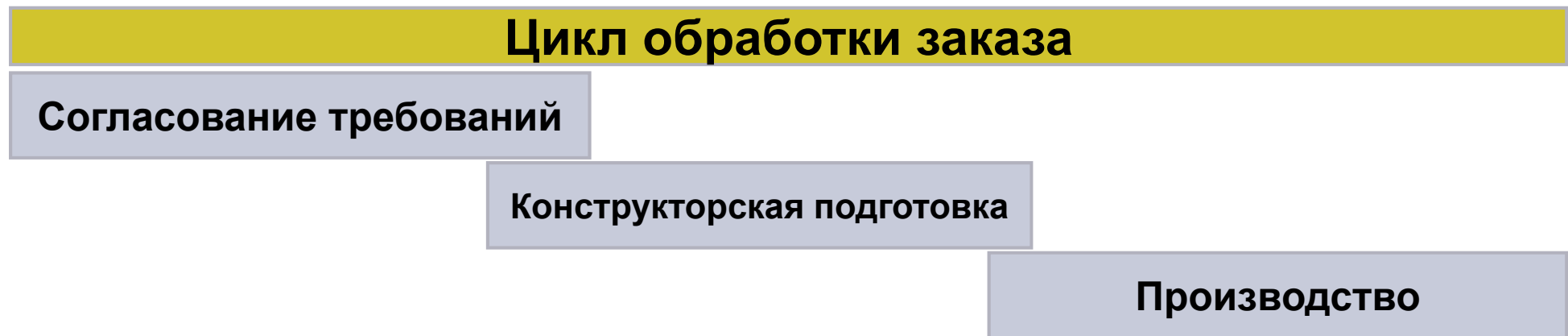
- ▶ О концерне Высоковольтный Союз
- ▶ Показатели КИС
- ▶ **Механизмы сокращения цикла выполнения заказов**
 - ▶ Этап конфигурирования заказа-согласования требований
 - ▶ Этап конструкторской подготовки
 - ▶ Этап производства
 - ▶ Сокращение цикла за счет частично-параллельного выполнения этапов заказов
- ▶ Преимущества и сложности единой платформы



Механизмы сокращения цикла заказа

Цепочка обработки заказа

- ▶ Опросный лист
- ▶ Разработка КД и ТД
- ▶ Производство



Механизмы сокращения цикла заказа

Направления сокращения

- ▶ Повышение скорости обработки информации (увеличение эффективности применяемых инструментов)
- ▶ Ускорение передачи информации между этапами обработки заказа
- ▶ Параллельная обработка заказа



План доклада

- ▶ О концерне Высоковольтный Союз
- ▶ Показатели КИС
- ▶ Механизмы сокращения цикла выполнения заказов
 - ▶ Этап конфигурирования заказа-согласования требований
 - ▶ Этап конструкторской подготовки
 - ▶ Этап производства
 - ▶ Сокращение цикла за счет частично-параллельного выполнения этапов заказов
- ▶ Преимущества и сложности единой платформы



Сокращение этапа Конфигурирование заказа

- ▶ **Опросный лист – конструктор заказа**
 - ▶ Спецификация требований заказчика
 - ▶ Формирование состава заказа из типовых элементов, производившихся ранее
 - ▶ Фиксирование элементов, подлежащих доработке и выбор для них «заместителей»
 - ▶ Список «тяжелой» комплектации
 - ▶ Основа для взаимодействия всех подразделений (снабжение, производство, экономисты, сервис)



Сокращение этапа Конфигурирование заказа

- ▶ Экранная форма максимально приближена к печатной
- ▶ Механизм поиска готовых конструкторских решений

Запрашиваемые данные		Блок		Блок	
1	Порядковый номер шкафа	117	116	115	114
2	Номинальное напряжение КРУ, кВ	6			
3	Номинальный ток сборных шин, А	3150			
4	Частота, Гц	50			
5	Вид поставки (ПЭ или Т)	П			
6	К-во комплектов по заказу	1			
Схема главных сведений					
7	Номенклатурное обозначение	ШВВ-10-20-03-630	ШВВ-10-20-03-630	ШВВ-10-20-03-630	ШВВ-10-20-03-630
8	ШКАФ	9ШВВ21014-1117П	9ШВВ21014-1116П	9ШВВ21014-1115П	9ШВВ21014-1114П
9	Чертежный номер	НКАИ.674522.088-02.02*	НКАИ.674522.088-02.02*	НКАИ.674522.088-02.02*	НКАИ.674522.088-02.02*
10	Монтажная схема	НКАИ.670401899.Т34.35.37	НКАИ.670401899.Т34.35.37	НКАИ.670401899.Т34.35.37	НКАИ.670401936.Т34.35.37
11	Принципиальная схема	НКАИ.670401899.33	НКАИ.670401899.33	НКАИ.670401899.33	НКАИ.670401936.33
12	Код				
13	Выключатель	ВВГ-10-20/630 Ч2	ВВГ-10-20/630 Ч2	ВВГ-10-20/630 Ч2	ВВГ-10-20/630 Ч2
14	Код	НКАИ.6747452.058	НКАИ.6747452.058	НКАИ.6747452.058	НКАИ.6747452.058
15	Прибор	YA41 YAA2			
16	ручной	В	≈220	≈220	≈220
17	YAV	В	≈220	≈220	≈220
18	YAV	В	≈220	≈220	≈220
19	Номенклатурное обозначение	ТОА-10-1-1.055/SP 300/5	ТОА-10-1-1.055/SP 300/5	ТОА-10-1-1.055/SP 300/5	ТОА-10-1-1.055/SP 300/5
20	Транс	Код /К-во	34.44.0013953 3	34.44.0013953 3	34.44.0013953 3
21	форма				
22	пары				
23	Номенклатурное обозначение				
24	Код				
25	К-во и сечение силового кабеля	3x185	3x185	3x185	3x185
26	Тип трансформатора нулевой посл. / количество	ТЗ/М-193	1	ТЗ/М-193	1
27	Чертежный номер реллшкафа	НКАИ.301442.006	НКАИ.301442.006	НКАИ.301442.006	НКАИ.301442.006
28	Чертежный номер обвеса	НКАИ.305341278-30.02	НКАИ.305341278-30.02	НКАИ.305341278-30.02	НКАИ.305341278-30.02
29	Аппаратура с				
30	переменной				
31	характеристикой				
32					
33	Обозначение				
34	Код				
	Название объекта	ПС 220 кВ "Мурная" ЗРУ 6 кВ			
	Проектная организация	ООО ИЦ "Энерго" Тверской филиал			

РЗВА Электрик бух.учет Форма ввода опросного листа (Комплектно распределительное устройство). ИТ-Предприятие. 9.91.12.03.7F. [ИТ] [Администратор] [RZVA-SQL\RV] [c:\program files\it\in\local\armw\pr...

Регистр. Опросный лист (Опросный лист)

№	ОЛ №3	Номер версии	В	К	Дата выв. Оп	№ ОЛ	Тип оборудования	Объект	К-во поз-й	Ном-е напряжени	Ток сб. шин	Тип привода	Ток питания	Комплек-тация ОЛ	ТТСНП	ФИО вывер ОЛ
1			+	+	07.07.2010	НКАИ.670222.3901	ВК	ТОВ "Союз Тепло Буд" ПС "У"	1	6 кВ	1600 А	Электромагн	≈220			Хомич Д.П.
2			+	+	30.04.2010	НКАИ.670222.901	КУ-10Ц	ПЭС "Лабитнанги"	4	6.3 кВ	1600 А	Электромагн				Шереток Л.О.
3			1	+	02.06.2010	НКАИ.670222.901	КУ-10Ц	ПЭС "Лабитнанги"	4	6.3 кВ	1600 А	Электромагн				Шереток Л.О.
4			2	+												Введе
5			3	+												

Форма ввода опросного листа (Комплектно распределительное устройство)

Сохранить Выход

Опитуваемый лист: **НКАИ. 670222. 901**

Номинальна напруга КРУ, кВ: **6.3** Тип транс. струму нулевой посл.: **КУ-10Ц** Электромагніт: **Российська**

Номинал. струм збірних шин, А: **1600** Назва об'єкту: **ПЭС "Лабитнанги"** для укр. ринку:

Частота, Гц: **50** Проектна організація: **42** **0202.МЭГО2.007.**

Вид поставки (П, Е або Т): **П** К-ть копірок: **8** К-ть комплектів: 1 Виверена: 23.06.10 18:45 SHERETUK

Додати Знімати

№ п/п	Назва	Позначення	ДК	№ п/п 1 (Блок 1, шафа ШПС-10-31.5-)	Пр Зам	№ п/п 2 (Блок 1, шафа ШТН-10-31.5-)	Пр Зам	№ п/п 3 (Блок 2, шафа ШТН-10-31.5-)	Пр Зам	№ п/п 4 (Блок 2, шафа ШСТ-10-31.5-)	Пр Зам	№ п/п 5 (Блок)	Пр Зам	№ (Б)
1	Рама	ВИЕЮ.301222.066		1										
2	Крышка	ВИЕЮ.301252.027-01		1										
3	Уголок	ВИЕЮ.745226.066		2										
4	Планка	ВИЕЮ.745342.019		2										
5	Стенка	ВИЕЮ.735314.012		1										
6	Стенка	ВИЕЮ.735314.012-07		1										
7	Скоба	ВИЕЮ.745418.048-02		6										
8	УПАКОВКА 2-Х І	ВИЕЮ.305633.013-04		1										
9	УПАКОВКА 2-Х І	ВИЕЮ.305633.013		1										
10	Кронштейн	ВИЕЮ.301561.079		1										
11	Выкатной элемент	НКАИ.304136.014												
12	Рама	ВИЕЮ.301222.058		1										

Заповнити Додати Видалити Монтаж п-рки Додати ЗЧ Додати шину Додати упаковку

Конфигурирование заказа. Ускорение передачи информации

- ▶ Последовательное уточнение заказа (версионность ОЛ)
- ▶ Передача в производство стандартных частей заказа сразу после утверждения версии ОЛ
- ▶ Доступ всех подразделений к электронной версии ОЛ (постепенный отказ от бумажного варианта)
- ▶ Автоматический пересчет состава заказа после утверждения ОЛ



План доклада

- ▶ О концерне Высоковольтный Союз
- ▶ Показатели КИС
- ▶ Механизмы сокращения цикла выполнения заказов
 - ▶ Этап конфигурирования заказа-согласования требований
 - ▶ Этап конструкторской подготовки
 - ▶ Этап производства
 - ▶ Сокращение цикла за счет частично-параллельного выполнения этапов заказов
- ▶ Преимущества и сложности единой платформы



Сокращение этапа конструкторской подготовки производства

- ▶ Централизованный Архив КД- Использование наработок , присвоение кодов
- ▶ Ускорение инструментов согласования документации – переход на безбумажное согласование
- ▶ Использование спецификаций формы Г (применимо для производства с большим количеством исполнений) – быстрое формирование состава изделия нужного исполнения
- ▶ Использование предварительных извещений на изменения (ПИ) – быстрое позаказное уточнение составов



Сокращение этапа конструкторской подготовки производства

- ▶ Регламентированы бизнес-процессы согласования документов
- ▶ Построено единое хранилище инженерных документов в едином информационном пространстве Концерна (3 предприятия)
- ▶ Организован доступ к документам архива в соответствии с полномочиями и правам
- ▶ Реализована интеграция с CAD/CAM – автоматизированное формирование спецификаций по 3D-моделям

The screenshot displays the SolidWorks CAD environment. On the left, a 3D model of a mechanical bracket is shown. The 'Summary Information' dialog box is open, displaying the following data:

Имя свойства	Тип	Значение / Текстовое выражение	Вычисленное значение
1 Плотность	Текст	"SW-Density@HKAII.745632.XXX.SLDPRТ	0.282
2 Объем	Текст	"SW-Volume@HKAII.745632.XXX.SLDPRТ	3.500
3 Материал	Текст	"SW-Material@HKAII.745632.XXX.SLDPR	СТ.КАЛБР.УГЛЕРОД.КВАДР.35 20-
4 Обозначение	Текст	HKAII.745632.XXX	HKAII.745632.XXX
5 Масса	Текст	"SW-Mass@HKAII.745632.XXX.SLDPRТ"	0.986
6 Наименование	Текст	Кронштейн	Кронштейн
7			

To the right, the 'Condition Selection' table is visible, showing a list of documents with columns for 'Размер (байт)', 'Версия', and 'Документ основание'. Below it, the 'Properties' window shows the following specifications:

Название	Знач
Высота	20.500
Глубина	15.000
Масса	22.312
Материал	R1221000000000
Площадь поверхности	1025.125
Ширина	20.500

План доклада

- ▶ О концерне Высоковольтный Союз
- ▶ Показатели КИС
- ▶ Механизмы сокращения цикла выполнения заказов
 - ▶ Этап конфигурирования заказа-согласования требований
 - ▶ Этап конструкторской подготовки
 - ▶ Этап производства
 - ▶ Сокращение цикла за счет частично-параллельного выполнения этапов заказов
- ▶ Преимущества и сложности единой платформы



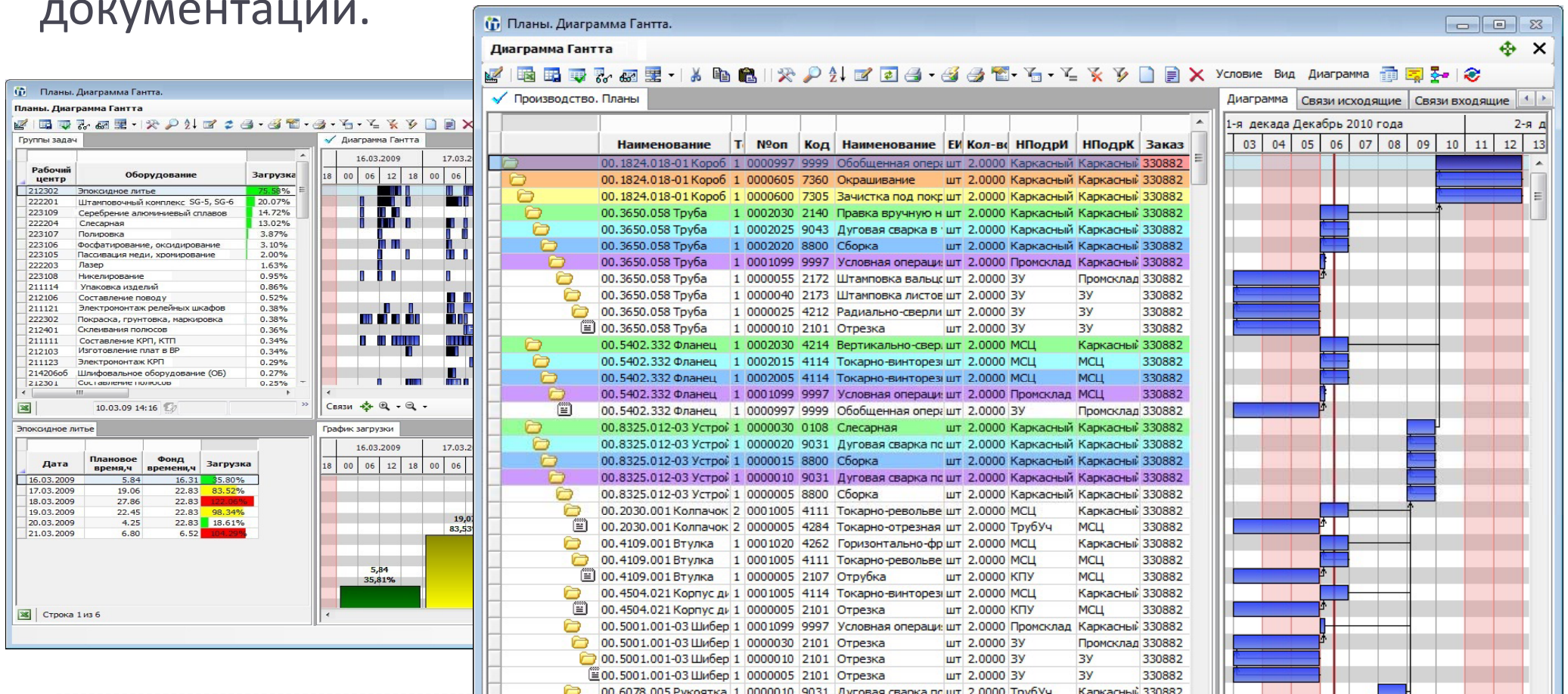
Сокращение этапа производства

- ▶ Пооперационное поддетальное планирование производства
- ▶ Выдача и контроль сменных заданий
- ▶ Запрет изготовления ДСЕ не по плану производства



Сокращение этапа производства

Ежедневно автоматически выполняется пересчет планов с учетом фактического исполнения - информация для производства о том, что нужно произвести с учетом последних изменений документации.



Сокращение этапа производства

Пересчет факта выполнения заказов – расчет факта выполняется автоматически каждый день - достоверная и оперативная информация о состоянии заказов.

Оперативная информация для управления - в оперативном режиме доступна информация о составе и объеме НЗП со стоимостью каждой ДСЕ – оперативная информация о фактической «прямой» себестоимости.


СМЕННОЕ ЗАДАНИЕ РЦ (штрих-коды) №309 от 12.05.08. ТМЦ (ИТ. ВЫРАБОТКА И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ДСЕ, П/Ф)

УдалитьВсе Кальк. Прогноз<->П

0138 УОЛ НФ-100

С	П/ф, материал	Время	ЕИ	Кол-во	ЕИ2	Кол-во ЕИ2	Складоместо
B	Ребро II-50x70x6-СтЭпс СТП 0	12.05.08 08:16	ШТ	14.000	ШТ	14.000	0138 УОЛ НФ-100
B	Ребро II-50x70x6-10xСНД СТП	12.05.08 08:48	ШТ	144.000	ШТ	144.000	0138 УОЛ НФ-100
B	Ребро I-30x80x6-10xСНД СТП	12.05.08 10:15	ШТ	395.000	ШТ	395.000	0138 УОЛ НФ-100

Сменное задание № 309
РЦ: 0086 УОЛ НТ-2000
Дата: 12
Смена: 1

Н	ДСЕ, п/ф	Технологическая операция	Куда подать	Материал	Время	План	Факт	Таб.№/бригада	Разр.	Парт
1	 54943-69 Ребро I-30x100x4-СтЭпс СТП 07-01-73	0000005 9176 Термическая резка плазменно дуговая	Заказ	Лист Б-ПН-О-4 ГОСТ 19903-74/СтЭпс 4-св ГОСТ 14637-89	План: 12.05.08 08:25 Факт:	ШТ 24				

Характеристика объема изготовленной продукции

	201011	201012	201101	201102	201103	201104	201105	201106	201107	201108	201109
выпущено шт (1 т.е. 1 т.е.)	629	786	307	318	486	374	326	340	615	362	474
удовлет. (млн руб)	489	629	418	417	418	291	299	448	309	486	424



Показатель в кг рите рует дни и ну за грузе нности предприятия. При увеличении за грузе - показатель в кг рите рует производительность. Учитываются за грузе оборудования и рабочим предприятия. Производительности оценивается по фактически произведенным ДСЕ. Показатель оценивается по операционным нормам и нормативной ЗП. Рост показателя в рите рует увеличение эффективности производства.

Плановая и фактическая стоимость выпущенной продукции

	201011	201012	201101	201102	201103	201104	201105	201106	201107	201108
Плановая стоимость (млн руб)	20777	11326	11317	8627	2347	2841	6737	9786	17081	
Фактическая стоимость (млн руб)	17	13467	10289	7408	2190	2311	4879	8297	13910	
Разница (млн руб)	39	1860	1016	1216	355	330	1852	1229	1121	

Анализируется и сравнивается фактическая себестоимость и плановая стоимость продукции (равне согласованная с заказчиком). Плановая стоимость реальной продукции должна быть выше, чем себестоимость. Чем больше разница - тем устойчивее положение предприятия на рынке.

enterprise corporate management system

План доклада

- ▶ О концерне Высоковольтный Союз
- ▶ Показатели КИС
- ▶ Механизмы сокращения цикла выполнения заказов
 - ▶ Этап конфигурирования заказа-согласования требований
 - ▶ Этап конструкторской подготовки
 - ▶ Этап производства
 - ▶ Сокращение цикла за счет частично-параллельного выполнения этапов заказов
- ▶ Преимущества и сложности единой платформы



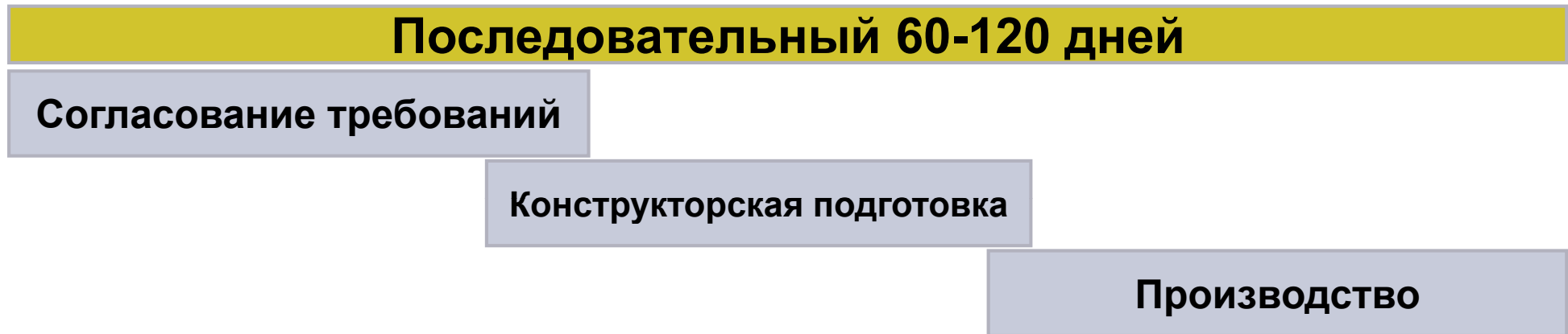
Сокращение цикла за счет частично-параллельного выполнения этапов

- ▶ Необходимы минимальные сроки выполнения заказов?
- ▶ Необходимо выполнять этапы не последовательно, а частично параллельно
 - ▶ Передавать согласованные элементы заказа на разработку ОГК,ОГТ
 - ▶ Передавать стандартные элементы заказа в производство
 - ▶ Передавать разработанные ОГК элементы по частям в производство

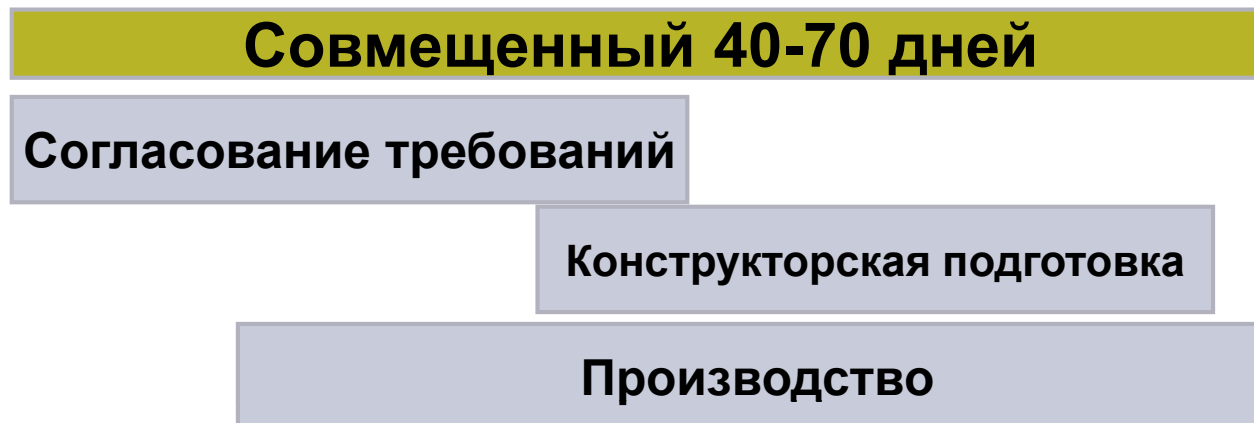


Ускорение цикла выполнения заказа

- ▶ Традиционная ситуация



- ▶ Смещение этапов с учетом жестких требований к срокам



Сокращение цикла за счет частично-параллельного выполнения этапов

Заместители – узлы, или ДСЕ, имеющие максимально близкие характеристики и применяемость

- ▶ Выделяются на этапе конфигурирования заказа (опросный лист)
- ▶ По заместителям ведутся все подготовительные работы, заказываются материалы, резервируется время на изготовление
- ▶ Не запускаются в производство (исключаются из сменных заданий)
- ▶ Заместители могут быть на любом уровне вхождения
- ▶ По мере уточнения КД происходит замена аналогов на конкретные узлы
 - ▶ 1-2 неделя: шкаф
 - ▶ 3-4 неделя: конкретные узлы в шкафу



Сокращение цикла за счет частично-параллельного выполнения этапов

Контрактно-договорной отдел и бюро заказов



План доклада

- ▶ О концерне Высоковольтный Союз
- ▶ Показатели КИС
- ▶ Механизмы сокращения цикла выполнения заказов
 - ▶ Этап конфигурирования заказа-согласования требований
 - ▶ Этап конструкторской подготовки
 - ▶ Этап производства
 - ▶ Сокращение цикла за счет частично-параллельного выполнения этапов заказов
- ▶ **Преимущества и сложности единой платформы**



Построение всех основных элементов на базе одной системы

На одной платформе IT-Предприятие:

- ▶ Конфигурирование заказов (опросный лист)
- ▶ Конструкторская подготовка производства
- ▶ Управление конструкторскими извещениями на изменения, включая ПИ
- ▶ Планирование и управление производством



Единая платформа КИС

- ▶ Отсутствие проблем интеграции
- ▶ Скорость передачи информации



Единая платформа концерна: сложности

- ▶ Для выхода на максимальную мощность необходим ввод большого количества информации из старых систем (спецификации)
- ▶ Психологический фактор
- ▶ Скорость передачи информации = скорость распространения ошибок
- ▶ Нет фильтра ручной обработки



www.vsoyuz.ru

Концерн Высоковольтный Союз

Хорошков Дмитрий Владиславович
Директор по ИТ
horoshkov@vsoyuz.ru

