

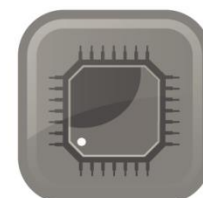


*Планирование производственных процессов
на примере сборочного производства*

Григорий Абаев
Инженер технической поддержки PLM

www.beeperitron.com

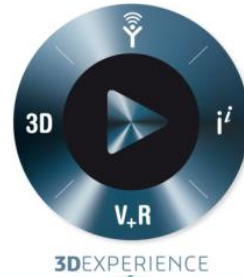
2015




План выступления

- Практический опыт применения DELMIA 3DEXPERIENCE
- Пример планирования сборочного производства
- Вопросы и ответы

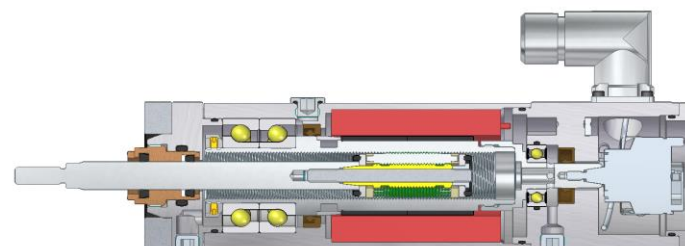
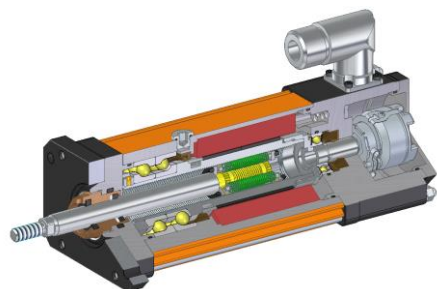
3DEXPERIENCE Platform



 Social and Collaborative apps	3D 3D Modeling apps	V+R Content and Simulation apps	i' Information Intelligence apps
ENOVIA Collaborative innovation	CATIA Shape The World We Live In	SIMULIA Realistic Simulation	NETVIBES Dashboard Intelligence
3DEXCITE Marketing in the Age of Experience	SOLIDWORKS Inspiring Innovation	DELMIA Global Industrial Operations	EXALEAD Data in Business
GEOVIA Virtual Planet	BIOVIA Virtual Biosphere and Materials	3DVIA Consumer Experience	

Опыт практического применения DELMIA

Моделирование производственных процессов планируемого предприятия для оценки его эффективности и выявления узких мест

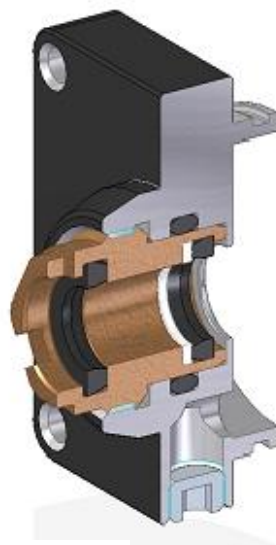


Участники	Задачи:
Университет Emden Leer	<ul style="list-style-type: none">• Расчёт показателей эффективности (KPI) планируемого производства
Университет ИТМО	<ul style="list-style-type: none">• Создание методики проектирования цифрового производства• Оценка роли PLM в концепции Industry 4.0
ООО “Би Питрон СП”	<ul style="list-style-type: none">• Создание цифрового макета предприятия• Моделирование производственных потоков• Разработка демонстрационного примера

Исходные данные

1. BOM - спецификация

Фланец в сборе



Фланец



Втулка



Кольцо (закупка)



Манжеты
(закупка)



Заглушка
(закупка)



Исходные данные

2. Табличное описание ТП

Кол-во деталей из заготовки	005	Bandsawing	1	Band saw Bomar Proline	100	Отрезка заготовки (8-8-1,5)	0,00	0,00	8	0,00	0,00	0,00
8	010	Turn-Milling	5	Turn-mill machine MAZAK QTN 200 MSY + Barfeeder	110	Окончательная обработка заготовки с перехватом, для длинных исполнений используется труба в противошпинделе для ограничения биения заготовки, снятие заусенцев, притупление острых кромок	60,00	10,00	1	10,00	56240,00	11,25
Размеры заготовки:	015	Cleaning	39	Ultrasonic cleaning line ELMA X-tra line Pro	158	Промывка деталей с применением средств противокоррозионной очистки	30,00	0,20	49	10,00	4140,41	0,83
Длина	020	Quality check	45	CMM Zeiss Prismo Ultra	180	Контроль деталей на соответствие КД	10,00	3,00	1	3,00	16040,00	3,21

Наименование оборудования
Band saw Bomar Proline
Cutting machine Bomar ALU600
Cutting machine
Turning center EMAG VL5
Turning center EMAG VL2
Turning machine
Turning machine
Lathe Traub TNL18 / TNL32
Lathe Traub TNL18-9
Lathe
Turn-mill machine MAZAK QTN 200 MSY + Barfeeder
Turn-mill machine DMG CTX beta 1250 4A TC + Barfeeder
Turn-mill machine DMG CTX beta 1250 4A TC + Automation
Turn-mill equipment
Turn-mill equipment
Vertical turn-mill machine EMAG VSC 250 Duo
Vertical turn-mill machine EMAG VT2-4
Vertical turn-mill machine EMAG VTC 250 (Can be changed to DMC 80 H)
Turn-mill equipment
Horizontal milling center DMC 80 H duoblock
Milling equipment
Milling equipment

Вид заготовки	Ед. изм.
Round bar	М
Round calibrated bar (h9)	М
Tube	М
Square bar	М
Round bar covered (h9)	М
Induction treatment round bar + Cr	М
Round calibrated bar (h8)	М
Hot round bar (h9)	М
Six-angled bar	М
Cold round bar grinded h9	М

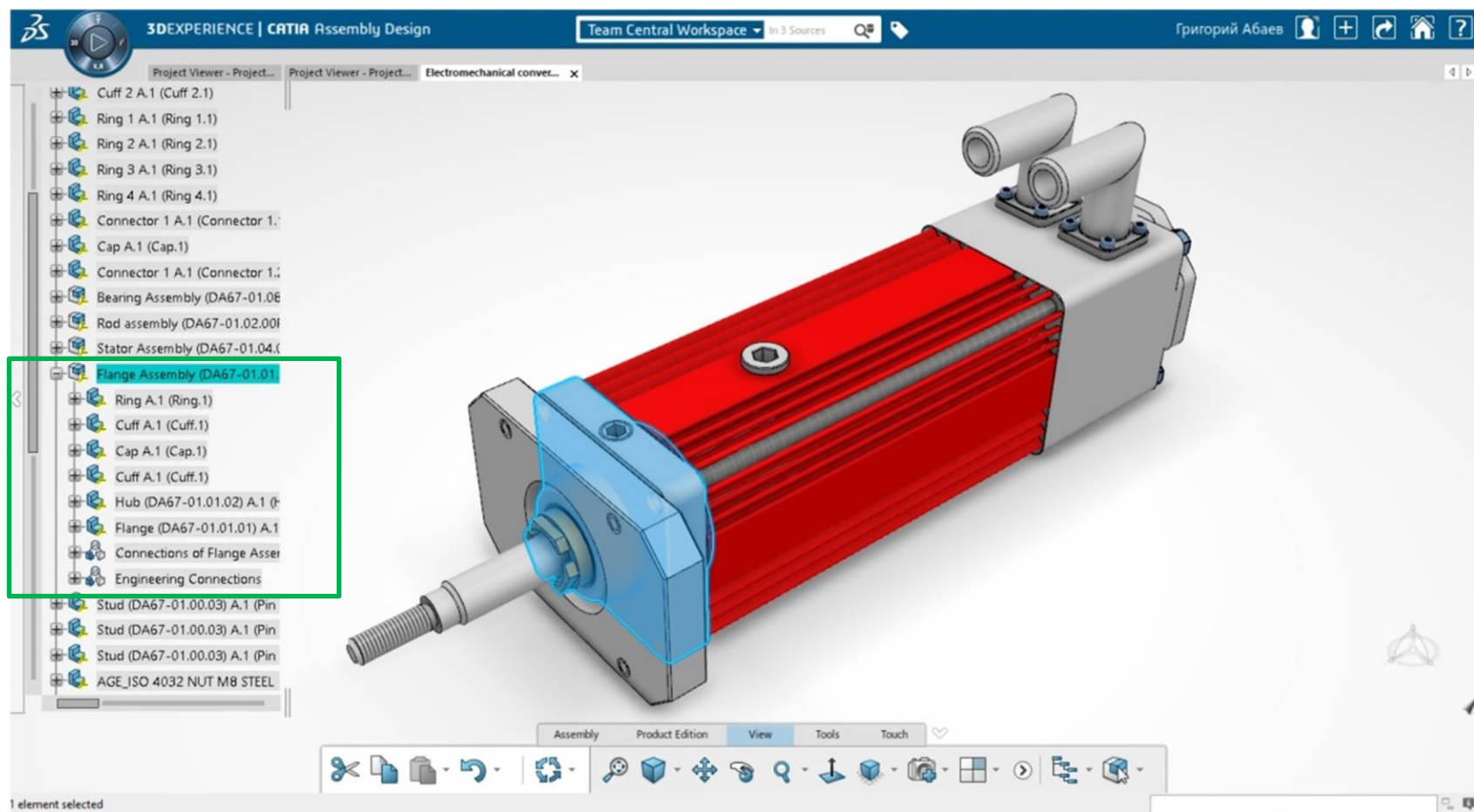
Узел	Обозначение	Наименование	Кол-во по спец.	Годовая прогр.	Кол-во партий, шт
DA67-00.00.00	DA67-01.00.04	Flange	1	5000	52
DA67-00.00.00	DA67-01.00.05	Plate	1	5000	52
DA99-00.00.00	DA99-00.00.00	Привод линейный DA99x			
DA99-00.00.00	DA99-00.20.00	Фланец СБ			
DA99-00.20.00	DA99-00.20.01	Фланец			
DA99-00.20.00	DA99-00.20.02	Втулка			
DA99-00.20.00	DA99-00.20.03	Гайка			
DA99-00.00.00	DA99-02.00.00	Шток СБ			
DA99-02.00.00	DA99-00.02.06UM/RM	Шток			
DA99-02.00.00	DA99-00.02.07	Гайка			
DA99-02.00.00	DA99-00.02.08	Шпилька			
DA99-02.00.00	DA99-00.02.05	Упор			
DA99-02.00.00	RS245-00.02	Винт			
DA99-02.00.00	RS245-00.03	Ролик			
DA99-02.00.00	RS24XX-00.01	Сеператор			
DA99-00.00.00	DA99-00.04.00	Двигатель СБ			
DA99-00.04.00	DA99-00.04.01	Корпус			
DA99-00.00.00	DA99-00.08.00	Узел подшипниковый СБ			
DA99-00.08.00	DA99-00.08.01	Вал			
DA99-00.08.00	RS245-00.01	Корпус			
DA99-00.00.00	DA99-00.00.01	Корпус			
DA99-00.00.00	DA99-00.00.02	Шпилька			
DA99-00.00.00	DA99-00.00.03	Крышка			

Исходные данные

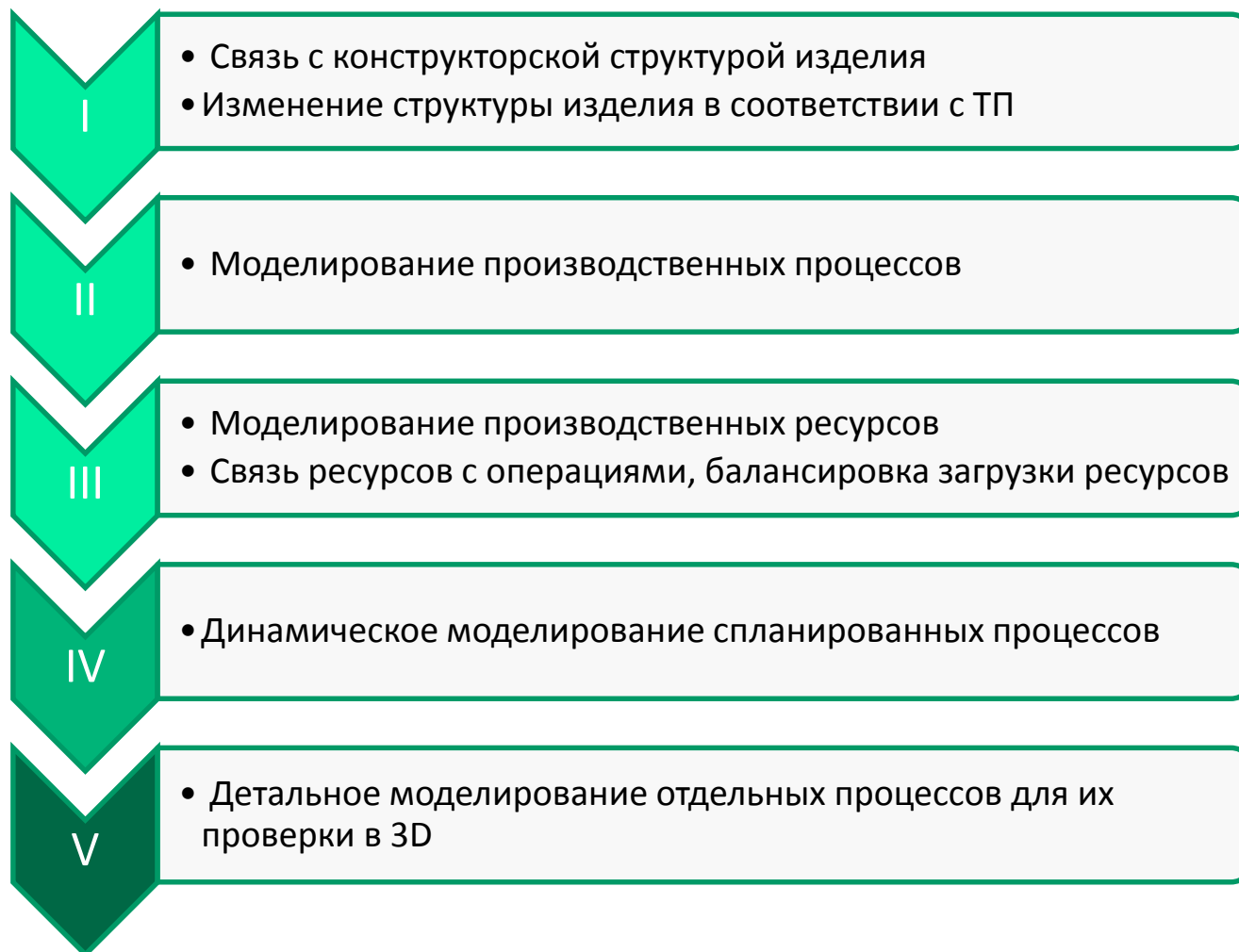
3. Технологическая планировка



Дополнение исходных данных



Планирование производственных процессов в системе DELMIA 3DEXPERIENCE



Описание технологической структуры СЕ “Фланец”

The screenshot displays the 3DEXPERIENCE software interface for a manufacturing assembly definition. The main window shows a 3D assembly tree for an "Electromechanical Converter A.1". The tree is organized into several levels, with the "Flange Manufacturing Assembly A.1" sub-assembly highlighted in green. This sub-assembly includes the following components and operations:

- Cap A.1 (Cap)
- Cuff A.1 (Cuff.2)
- Ring A.1 (Ring)
- Cuff A.1 (Cuff.1)
- Flange A.1 (Flange DA67-01.01.01)
 - Anodizing A.1 (Flange DA67-01.01.01)
 - Cleaning A.1 (Flange DA67-01.01.01)
 - Turn-Milling A.1 (Flange DA67-01.01.01)
 - Cutting A.1 (Flange DA67-01.01.01)
 - RoughStock A.1 (Flange DA67-01.01.01)
- Hub A.1 (Hub DA67-01.01.02)
 - Turn-Milling A.1 (Hub DA67-01.01.02)
 - RoughStock A.1 (Hub DA67-01.01.02)

The 3D model in the center shows the assembly process, with various components and operations represented by blue arrows and icons. The components are arranged in a sequence that shows the flow of the manufacturing process. The software interface includes a top bar with the 3DEXPERIENCE logo, a search bar, and a user profile. The bottom bar contains various tool icons for navigation and editing.

Описание производственных потоков (маршрутов)

3DEXPERIENCE | DELMIA Process Planning Team Central Workspace In 3 Sources Григорий Абаев

Project Viewer - Project Project Viewer - Project Flange Turn-Milling Oper

Manufacturing System Gantt

System-Operation	Duration	Begin	End Ti	Utilization
Cuff_Transfer Operation A.1	180,00	10,00	190,00	
Cap_Transfer Operation A.1 (C	180,00	10,00	190,00	
Hub_Transfer Operation A.1 (H	180,00	1234,0	1414,0	
Flange_Transfer Operation A.1	180,00	1794,2	1974,2	
Cuff2_Transfer Operation A.1	180,00	10,00	190,00	
Flange Assembly System A.1 (Gen	2402,88	198,0	2592,8	65,06x
Cuff_Acquisition_Operation A.	18,60	198,0	208,60	
Ring_Acquisition_Operation A.	18,60	198,0	208,60	
Flange_Acquisition_Operation	18,60	1974,0	1992,6	
Hub_Acquisition_Operation A.1	18,60	1414,0	1432,6	
Cap_Acquisition_Operation A.1	18,60	198,0	208,60	
Flange_Assembly_Operation A.1	600,00	1992,0	2592,0	
Cuff2_Acquisition_Operation A	18,60	198,0	208,60	
Final_Storage_Transfer_Sys	180,00	2592,0	2772,0	

940s 960s 980s 1000s 1020s 1040s 1060s 1080s 1100s 1120s 1140s 1160s 1180s 1200s 1220s 1240s 1260s 1280s 1300s 1320s

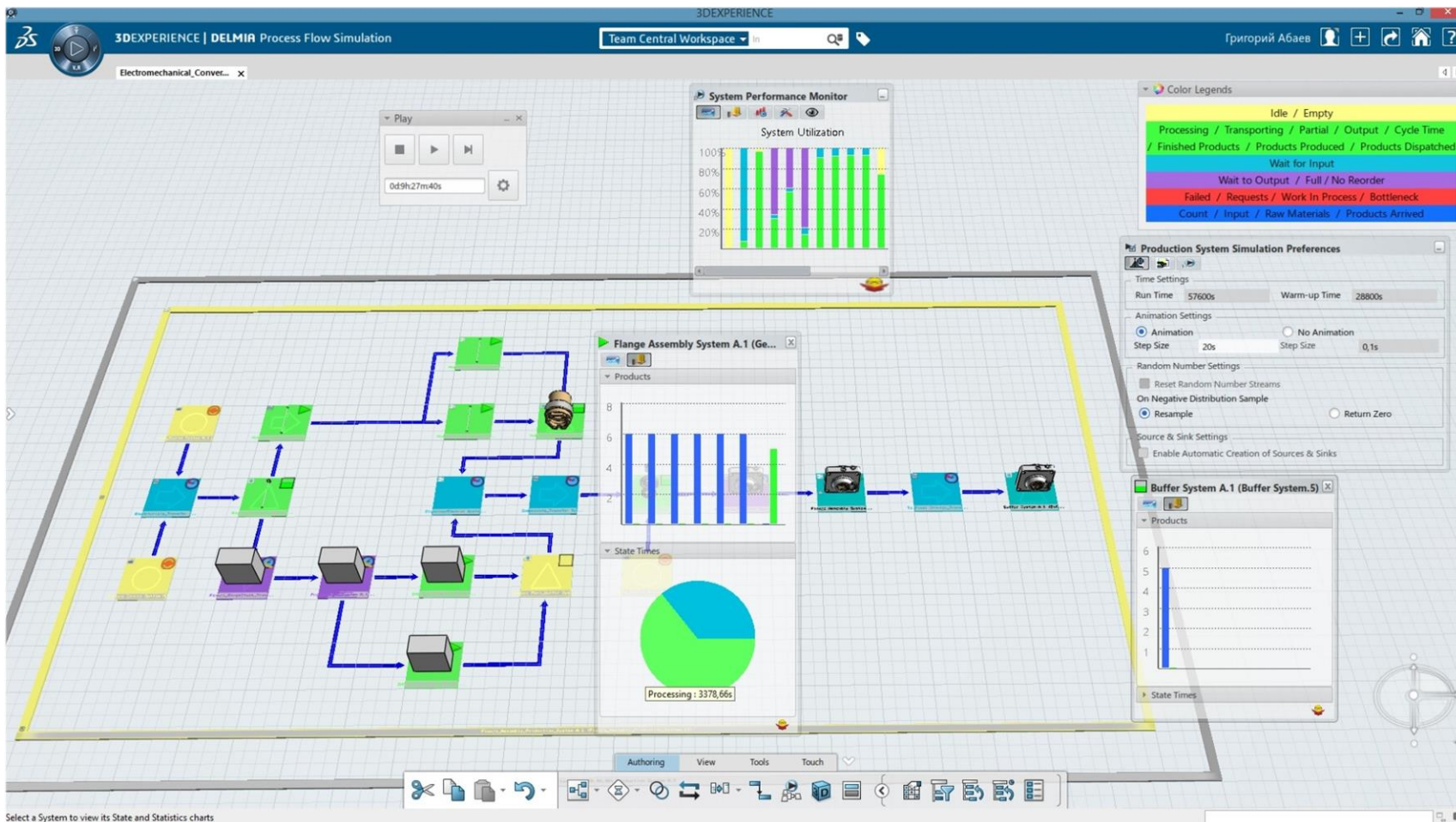
3D View
Flange Assembly System A.1 (General System00...

- Create Precedence Link
- Create Start-Start Link
- Create End-End Link
- Create End-Start Link

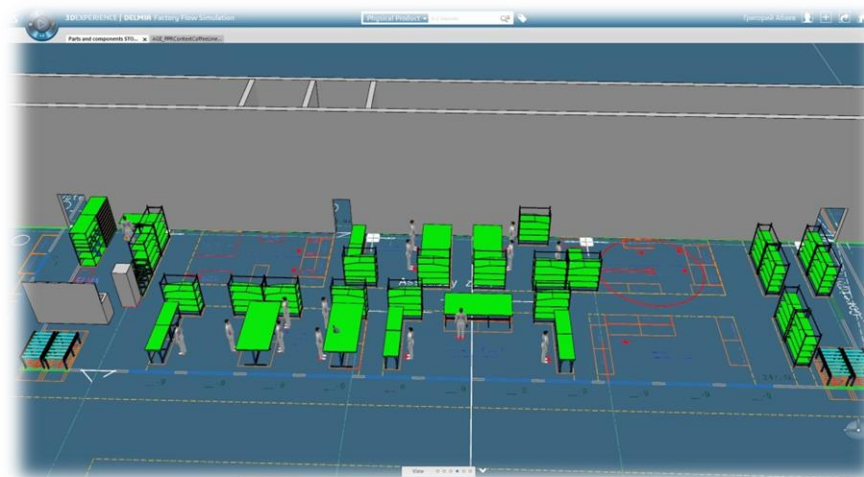
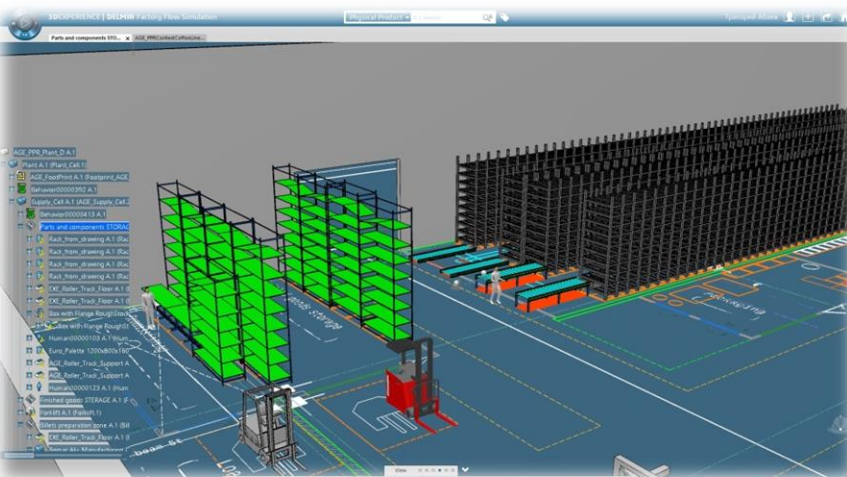
Authoring View Tool

Flange Assembly System A.1 (General System00000418.11)/Flange_Assembly_Production_System_A.1 (Flange_Assembly_Production_System.13)/Electromechanical converter (DA67-00.00.00) Production System A.1 selected

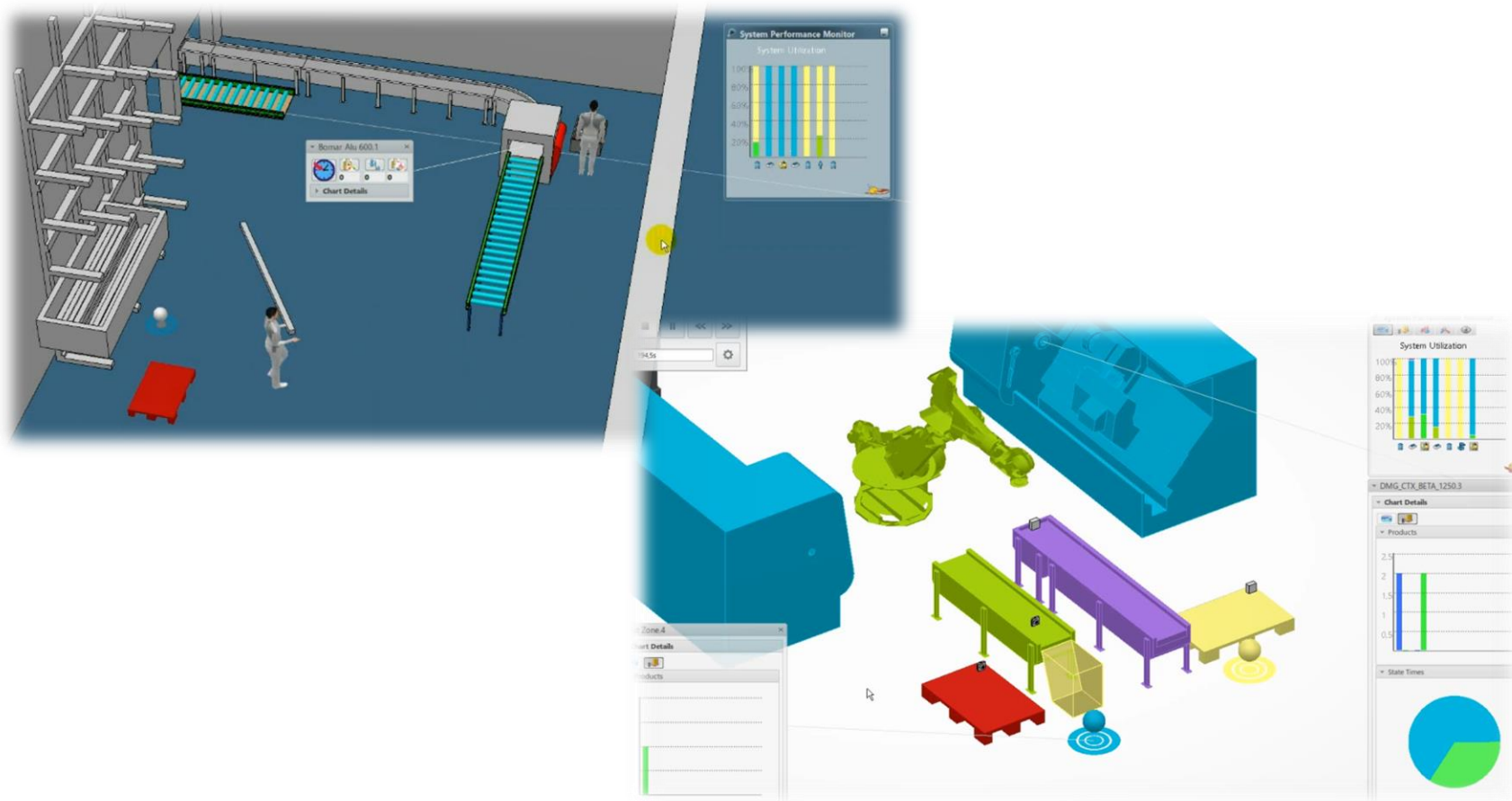
Динамическое моделирование производственных процессов



Моделирование производственных ресурсов



Динамическое моделирование отдельных процессов



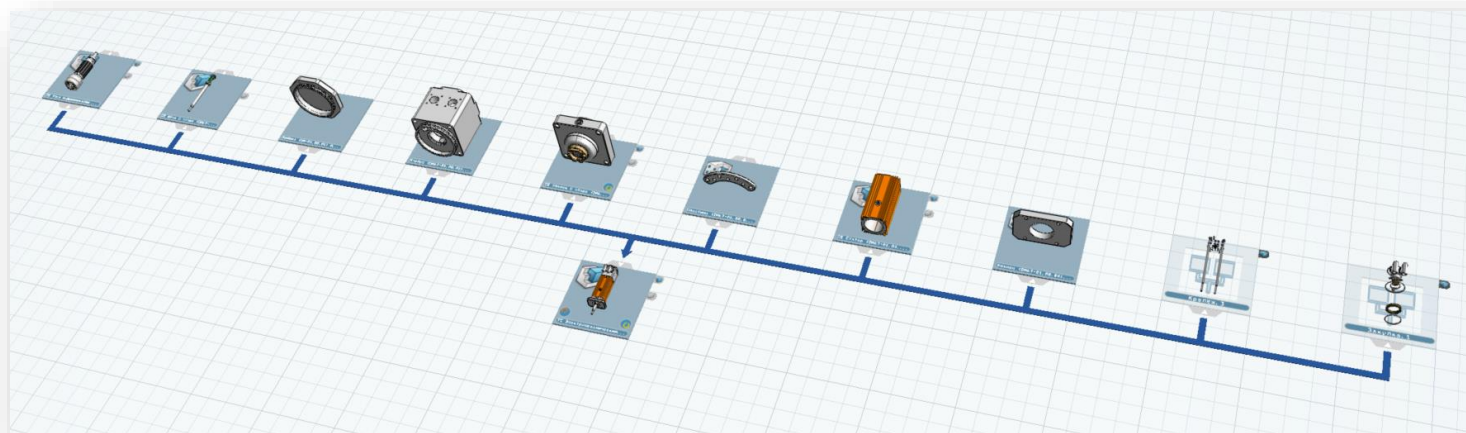
Видео



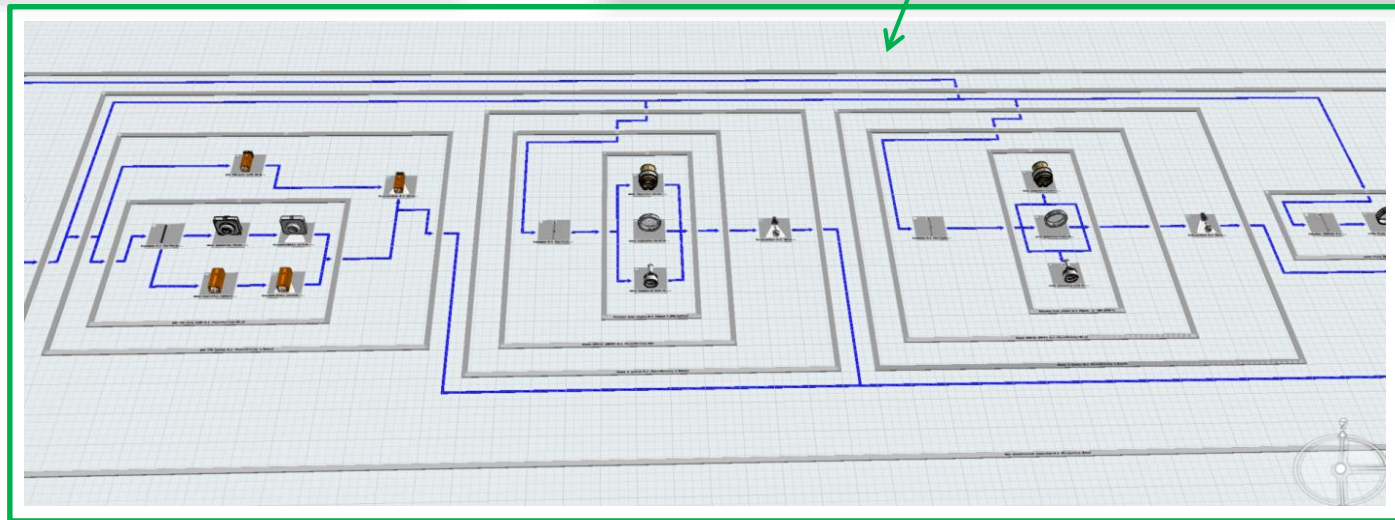
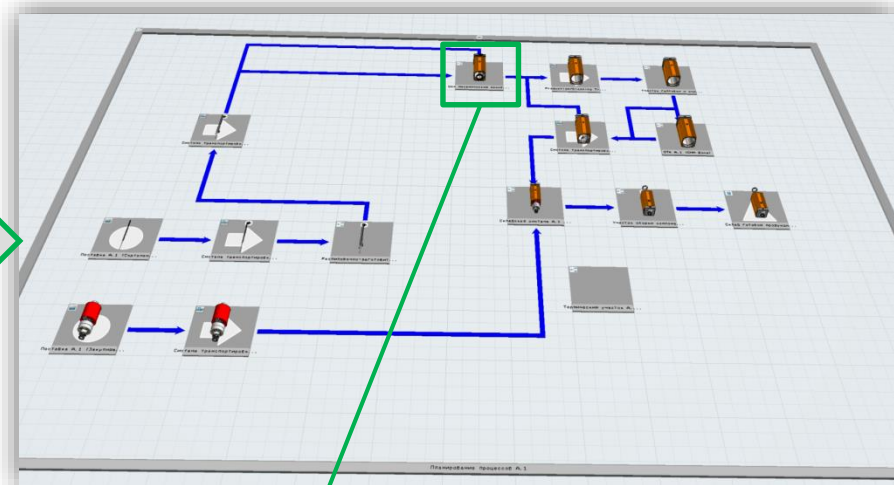
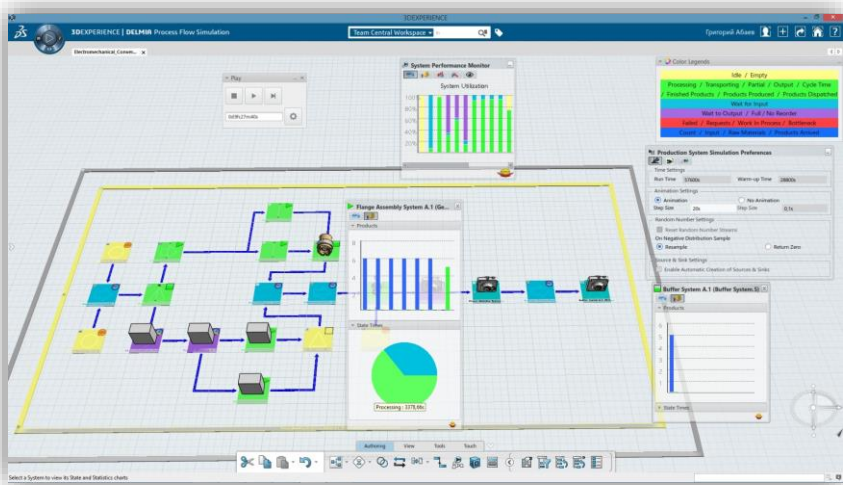
Flange Assembly Production Planning

Результаты

- Получена масштабируемая цифровая модель производства;
- Выявлено “узкое” место в планируемом процессе производства СЕ “Фланец”;
- Составлен итоговый отчет, содержащий практические и методические рекомендации по разработке элементов модели цифрового производства.



Масштабируемость модели



Пример планирования сборочного производства



Преимущества 3DEXPERIENCE

- Единый источник данных;
- Единый внутренний формат данных + коннекторы с различными системами ;
- Контроль ЖЦ, управление версиями данных и правами доступа;
- Сквозная прослеживаемость изменений;
- Бесшовная связь между конструкторами и технологами при работе над одним изделием;
- Сокращение времени технологической подготовки за счет повторного использования данных;
- Сокращение затрат на технологическую подготовку за счет выявления ошибок на ранних стадиях разработки изделия;
- Моделирование процессов производства с привязкой к 3D-данным, что наглядно демонстрирует изменения изделия на каждом этапе;
- Инструменты анализа данных.

Спасибо за внимание!



Григорий Абаев

Инженер технической поддержки PLM

age@beepitron.com

[+7\(812\) 7401800 \(доб.184\)](tel:+7(812)7401800)



www.facebook.com/BeePitron



www.youtube.com/user/BeepitronPLM