

USING PTC WINDCHILL MPMLINK TO MANAGE MBOMS AND WORKSHOP DOCUMENTATION

Dmitriy BALAGANSKIY

Design Automation Manager BORETS International June 9, 2016

liveworx.com #LIVEWORX



AGENDA

Borets Company

Product and process features

Borets's MPMLink configuration

- MPMLink Primary Business Objects
- Data model
- Manufacturing libraries
- mBOM creation
- Process Plan creation
- Illustration and work instructions



AGENDA

Borets Company

Product and process features

Borets's MPMLink configuration

- MPMLink Primary Business Objects
- Data model
- Manufacturing libraries
- mBOM creation
- Process Plan creation
- Illustration and work instructions

#LIVEWORX

BORETS COMPANY

FACTS & FIGURES

- 1897 Borets began business in Russia
- 9 000 employees worldwide
- 3 500+ dedicated field personnel
- Major global ESP market player
- 500+ Clients serviced internationally
- 12 Manufacturing Facilities in 5 countries
- 10 000+ ESPs manufactured annually
- 41 000 ESPs installed
- 1 800 innovative Permanent Magnet Motors in operation worldwide
- 25 Service & repair bases in 10 countries
- 19 000 wells currently under Service Contracts











BORETS COMPANY GLOBAL FOOTPRINT





$\#\,L\,I\,V\,E\,W\,O\,R\,X$



AGENDA

Borets Company

Product and process features

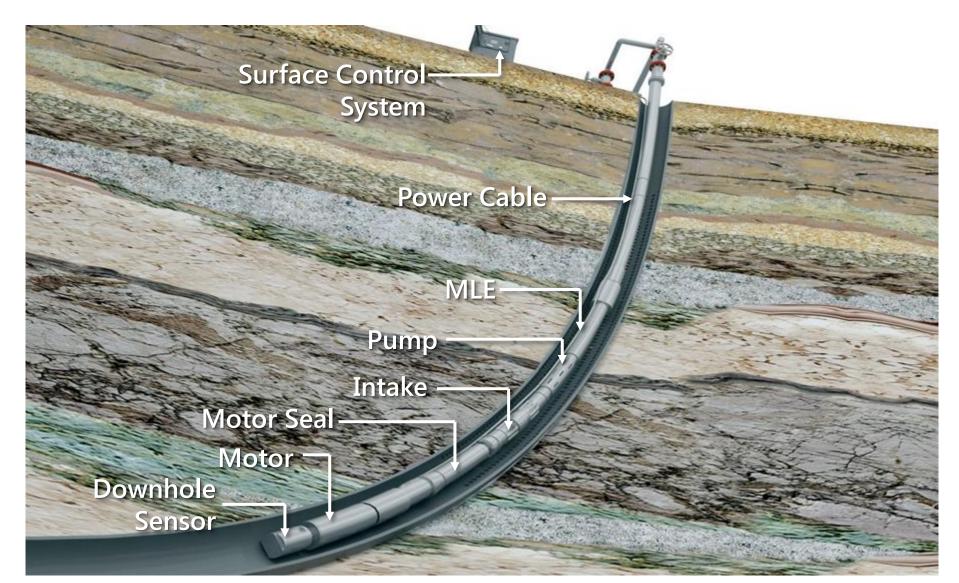
Borets's MPMLink configuration

- MPMLink Primary Business Objects
- Data model
- Manufacturing libraries
- mBOM creation
- Process Plan creation
- Illustration and work instructions

#LIVEWORX

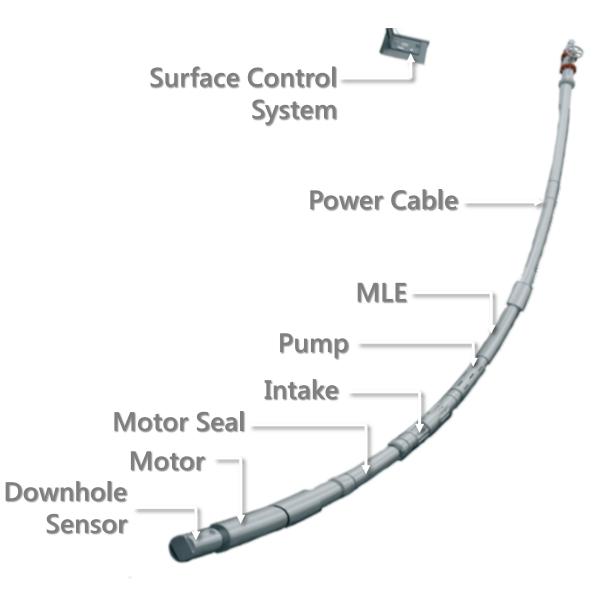
TYPICAL ESP SYSTEM





#LIVEWORX

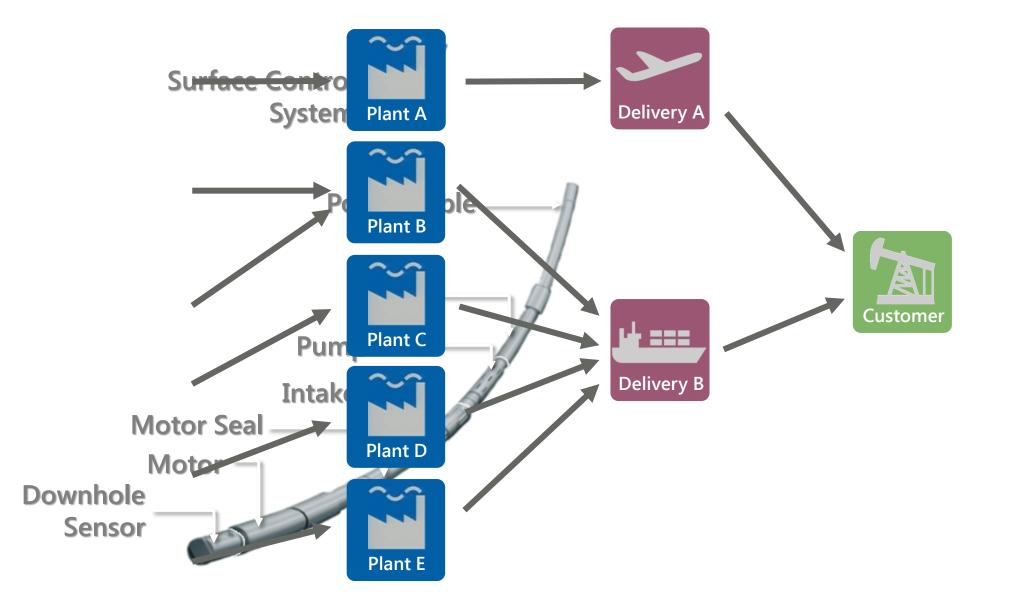
PRODUCT MANUFACTURING AND DELIVERY STRATEGY



 $\#\,L\,I\,V\,E\,W\,O\,R\,X$

WORX

PRODUCT MANUFACTURING AND DELIVERY STRATEGY



LIVEWORX

WORXIG

IT SYSTEM INTERACTION





PTC Creo

- R&D Engineering: Design new product (Top DoweBON
- Create configurable starse for esign of the starse of th

- Initial manufacturing preparation for BOD for each part new product launch
- Material and labor rating for new parts mBOMs (if (aSr manufacture)) Brocess Plant and Work Instructions for each part Tooling urawing and obsign

Application Engineering:

- Find appropriate product instance
- Create new product instance for order (using Options & Variants)

Equipment request

Equipment part numbers

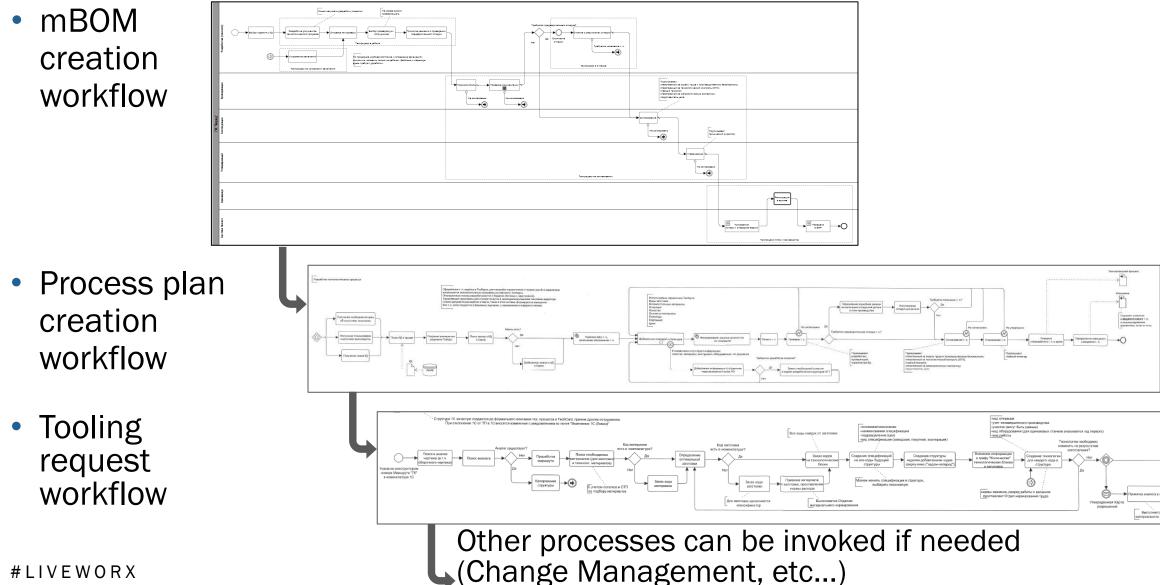
ERP/MES/CRM

a lot of information flows: Accounting, Finance, BI, Purchasing, Logistics, Stock...

- Long lead item production plan
- Monthly production plan
- Material / components PO
- Workshop Working orders and execution
- Tooling order / manufacturing
- Customer request or bid

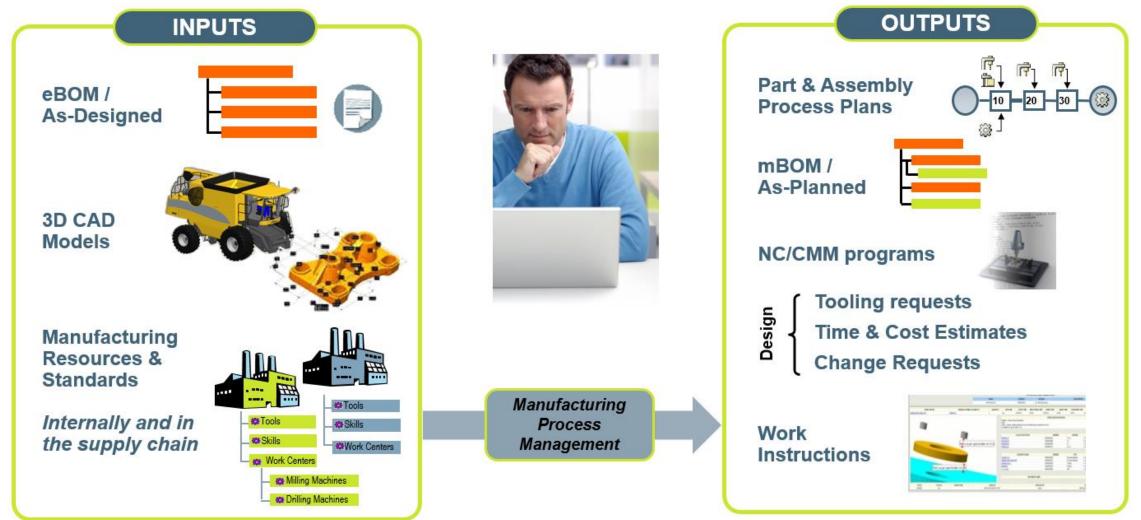
MBOM PROCESS FLOWCHART





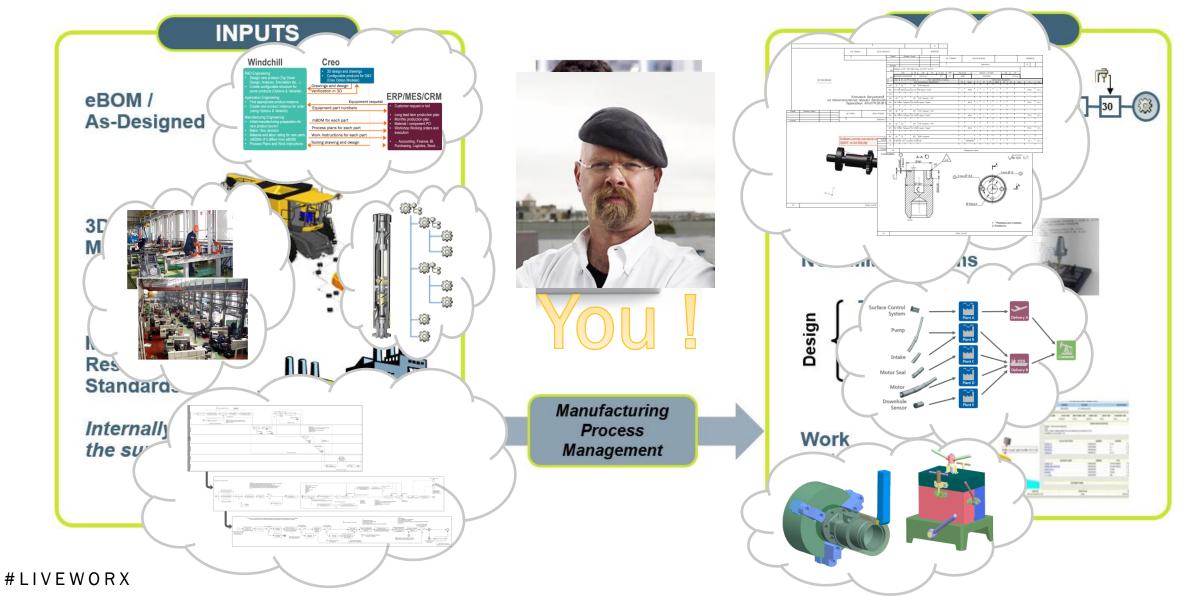
PTC MANUFACTURING PROCESS MANAGEMENT





YOUR MANUFACTURING PROCESS MANAGEMENT







AGENDA

Borets Company

Product and process features

Borets's MPMLink configuration

- Data and lifecycle models
- Manufacturing libraries
- mBOM creation
- Process Plan creation
- Illustration and work instructions

MPMLINK PRIMARY BUSINESS OBJECTS



🕼 Part

- Record about component or assembly. Contains links to all information about item (drawings, BOM, change history, manufacturing/supplier details, process plan etc...)
- Can have multiple views and sub views:
 - Design view (as it was designed)
 - Manufacturing view (as it should be manufactured)
 - Pant oriented
 - Make / Buy specification
 - Alternative BOMs 001, 002, 003
 - Service view (as it should be maintained)

Process Plan

- Manufacturing operations sequence
- Describes routing set of work centers witch material or part should go through and all operation details:
 - what should operator do and what time and other resources does it need
- Can be printed out as work instructions for operators

MPMLINK SECONDARY BUSINESS OBJECTS



🔤 Operation

- Integral part of process plan. Equal to working order in workshop.
- Describes:
 - allocated work center
 - operation time and other parameters
 - needed tooling, process material etc...
 - illustrators for operators

Sub-Operation

- Integral part of operation. Strongly standardized set of "elementary particles" that can be implemented in manufacturing.
- Different specific attribute sets for different process types:
 - Machining, Inspection, Assembly, Thermal, Casting, Locksmith etc...

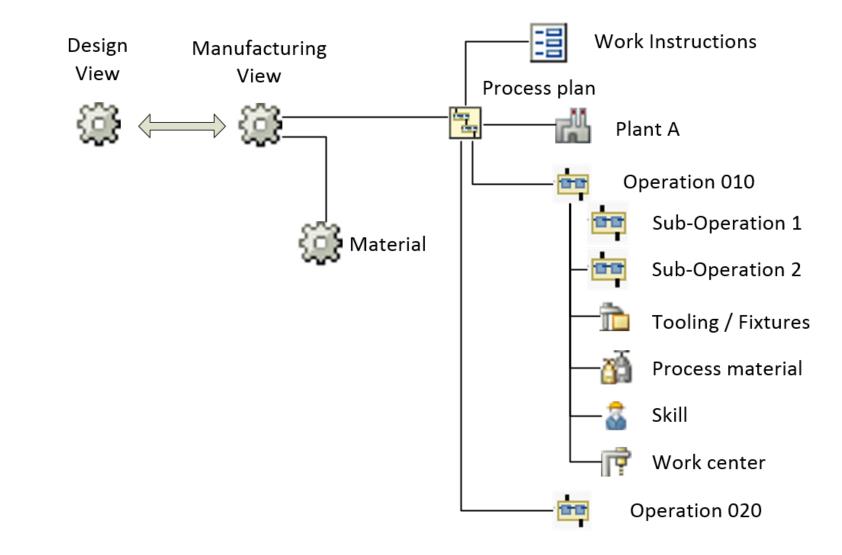
Work Instruction document

• Auto generated pdf, contain process plan description according to state and manufacturing standards

誯

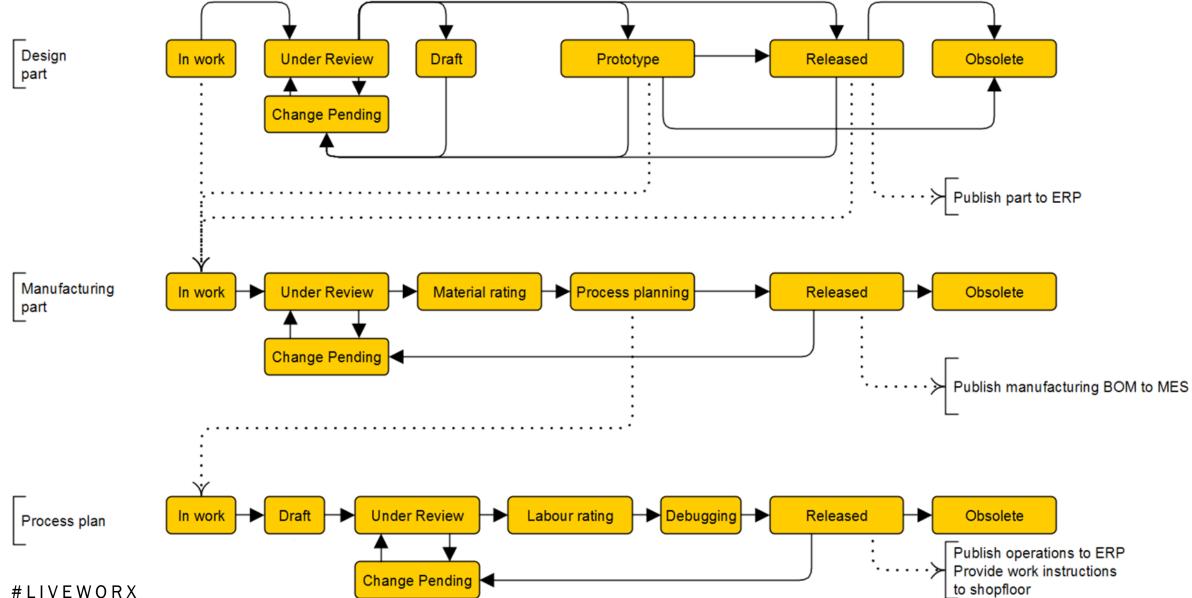
DATA MODEL





LIFECYCLE MODEL







AGENDA

Borets Company

Product and process features

Borets's MPMLink configuration

- Data and lifecycle models
- Manufacturing libraries
- mBOM creation
- Process Plan creation
- Illustration and work instructions





Plant

• Related manufacturing facilities. Can have it's resource library (workshops, work centers, tooling stock, available professions etc...)

R Work Center

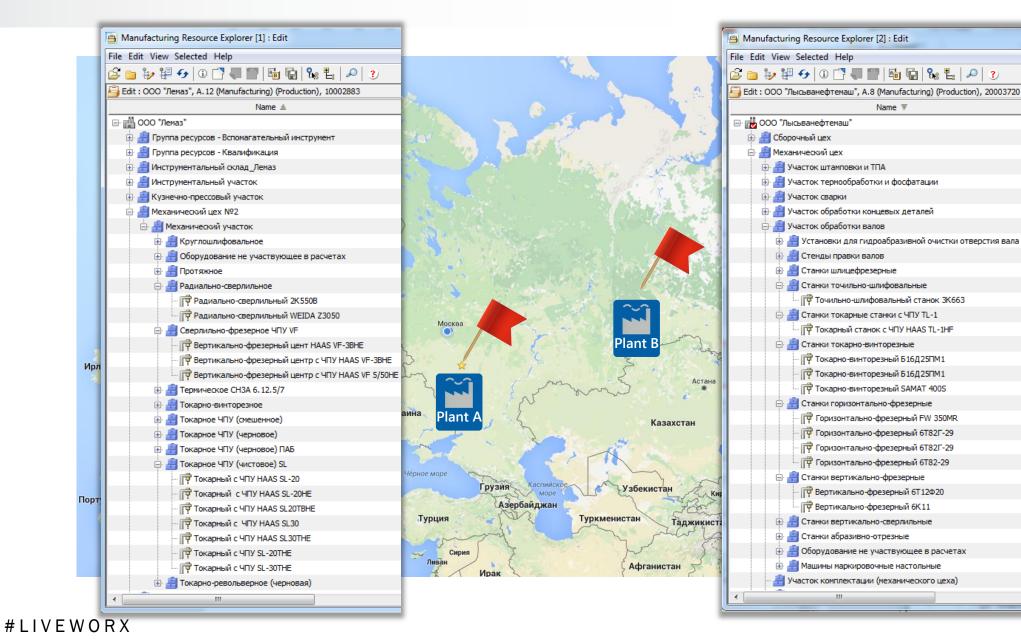


🔹 Skill



MANUFACTURING RESOURCES LIBRARY







21

MANUFACTURING RESOURCES LIBRA

•

....

BRARY				
Information egg Uses Documentation Cg Uses Documentation	AAS VF 5/50HE, A.8 (Man	Equivalent Parts 🛛 🚮 F	D pribution Targets Plants fx Formula Sets 10002932	
Compatibles + - / 📓 🐂 🖷) % •• • • •			
Name 🛎 Numb	er Versio	on Compatibili	ty Type Catego	
Compatible With			Þ	
	Number	Version	Compatibility Type	
Сверлильно-фрезерная-расточная с ЧПУ	000000047	A.6 (Manufacturing)	Acceptable	
🔚 Сверлильно-фрезерная-расточная с ЧПУ	9257	A.2 (Manufacturing)	Acceptable	
🚑 Фрезерная с ЧПУ	000000053	A.6 (Manufacturing)	Acceptable	

Manufacturing Resource Explorer [1] : Edit		
File Edit View Selected Help		
😂 🦢 🤪 👯 🗲 (): 📑 🚛 🎬 🛍 🖬 🗞 🖫 🔎 ()		
🔓 Edit : ООО "Лемаз", А. 12 (Manufacturing) (Production), 10002883		
Name 🛎	Number	Versi
🕞 💾 ООО "Лемаз"	10002883	A.12 (Manuf 🔺
🗄 릞 Группа ресурсов - Вспомагательный инструмент	20003324	A.7 (Manufa
🗄 릞 Группа ресурсов - Квалификация	20003326	A.7 (Manufa
🗄 릞 Инструментальный склад_Лемаз	20005403	A.3 (Manufa
🗄 릞 Инструментальный участок	20	A.5 (Manufa
🗄 릞 Кузнечно-прессовый участок	7	A.4 (Manufa
— Политический цех №2	4	A.4 (Manufa
🗄 릞 Механический участок	10003002	A.5 (Manufa
🏥 📇 Круглошлифовальное	20003097	A.3 (Manufa ≡
🕀 릞 Оборудование не участвующее в расчетах	20003082	A.11 (Manuf
🕀 🚑 Протяжное	20003099	A.3 (Manufa
🖃 릞 Радиально-сверлильное	20003101	A.3 (Manufa
··· 👎 Радиально-сверлильный 2К550В	20003433	A.2 (Manufa
🦳 🛱 Радиально-сверлильный WEIDA Z3050	20003431	A.2 (Manufa
🖃 📇 Сверлильно-фрезерное ЧПУ VF	10003054	A.4 (Manufa
- 📅 Вертикально-фрезерный цент НААЅ VF-38НЕ	20003397	A.2 (Manufa
📅 Вертикально-фрезерный центр с ЧПУ НААЅ VF-3BHE	20003399	A.2 (Manufa
🔤 📅 Вертикально-фрезерный центр с ЧПУ НААЅ VF 5/50НЕ	10002932	A.8 (Manufa
🕀 릞 Термическое CH3A 6.12.5/7	10003052	A.3 (Manufa
🕀 📇 Токарно-винторезное	20003103	A.3 (Manufa
🗈 릞 Токарное ЧПУ (смешенное)	10003058	A.4 (Manufa
🕀 릞 Токарное ЧПУ (черновое)	20003105	A.3 (Manufa
🕀 릞 Токарное ЧПУ (черновое) ПАБ	10003060	A.3 (Manufa
🖨 📇 Токарное ЧПУ (чистовое) SL	10003056	A.4 (Manufa
🔂 Токарный с ЧПУ НААЅ SL-20	20003463	A.2 (Manufa
··· 🛱 Токарный с ЧПУ НААЅ SL-20НЕ	20003451	A.2 (Manufa
📅 Токарный с ЧПУ НААЅ SL20TBHE	20003465	A.2 (Manufa
🖳 📅 Токарный с ЧПУ НААЅ SL30	10002919	A.10 (Manuf
📅 Токарный с ЧПУ НААЅ SL30THE	20003467	A.2 (Manufa
🛱 Токарный с ЧПУ SL-20THE	20003453	A.2 (Manufa
🛱 Токарный с ЧПУ SL-30THE	20003455	A.2 (Manufa
🗄 📑 Токарно-револьверное (черновая)	20003107	A.3 (Manufa 🛫
		Þ

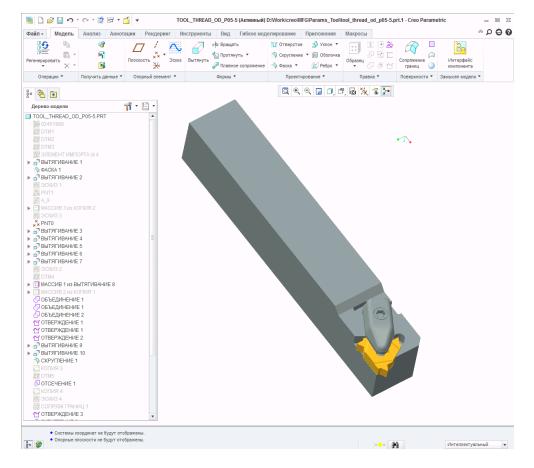
MANUFACTURING RESOURCES LIBRARY



MPMLink tooling library can be integrated with Creo

- Tooling can have associated WTPart link

2 🗅 초 🐓 0 🐌 🐌 🕸 🖬 🕼 🗞 🗄 🗥 🤉		
🗐 Править : 0000000001, А.З (Manufacturing) (Производство) (ОАО Электр	o	🗍 🏂 Наборы формул 📔 📇 Выбор ресурса
Наименование	_	🕕 Информация 😤 Использует 📑 До
🖻 🚍 Режущий инструмент		🛅 Подробные сведения о РЕЗЕЦ ПРОХОД:
🔒 Зенкеры		
🔓 Зенковки		О Информация Время и стоимость
— 📇 Зуборезный инструмент		🛅 Подробные сведения о РЕЗЕЦ ПРОХО
Е Е Круги шлифовальные		
— 🚔 Метчики		
🕀 🚔 Пилы		
🕀 🛃 Развертки		
🖻 블 Резцы		
🕀 🔂 Резцы строгальные		
🖻 📴 Резцы токарные		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
🕀 🚽 Канавочные		Атрибут 🛎
🕀 🔂 Отрезные		гост
🖻 🔚 Проходные		Длина резца
🖹 🔚 Контурные, правые		Исполнение
Для станков с ЧПУ	_	Использование
троходной Seco OD P05-5		Источник
Резец 12х12х100		Код ОЗМ
— — — — — — — — — — — — — — — — — — —		Код сечения
— — Резьоовые — — Для наружной метрической резьбы		Марка материала
— — Для наружной метрической резьбы — — — — Для наружной трапецеидальной резьбы		Масса, кг
Для наружной транецеидальной резьов		Материал пластины
- трезец 14x16x120 Т15К6		Номер кладовой
	T	



RAW MATERIAL LIBRARY

ORETS Windchill M030				uge.o				er%3A22385926&ContainerOid=OR%3Awt.inf.lib		
skiy_du@borets.ru n Libraries > Raw materials public > Part	s > 0000000-0	0099999 > 0	008000-000899	99 > 000	81000-0008	31999			Re	cently Access
Actions - 🗀 Folder - 00081000-0										
			lan Cantanta	A.11			•			(00 - bir -
	(41 objects)		ler Contents		tions+					(88 object
Search in selected folder	~						DUI Design com	Norma A	Search in table	
🖻 😤 Raw materials public	*		 R	3	Number 0008101	9 (i)	RU Design num.	Bar, round 1.625 OD 303 SS207	Created By Migrated Data	Seco
- And				2	-	<u> </u>	N/A	Bar, round 1.625 OD 505 55207 Bar, round 1.750 OD 1213-15 CF WS171	Migrated Data	
.New Parts				2 - 2		<u> </u>	N/A N/A	Bar, round 1.750 OD 303 SS207	Migrated Data	
.New Public Documents				2 L	-	-	N/A	Bar, round 1.875 OD 1213-15 CF WS171	Migrated Data	
No Folder			-	27 E			N/A	Bar, round 1.875 OD 303 SS207	Migrated Data	
Batch 353 (Dubai DIP)			-	2	-		N/A	Bar, round 2.125 OD 1213-15 CF WS171	Migrated Data	
				2	-	<u> </u>	N/A	Bar, round 2.125 OD 303 SA SS207	Migrated Data	
ECNs				3	_	•	N/A	Bar. round 2.375 OD 1213-15 CF WS171	Migrated Data	
ESP raw material			-	3			N/A	Bar, round 2.500 OD 303 SS207	Migrated Data	
👜 💼 misc				3	J	<u> </u>	N/A	Bar, round 2.625 OD 1213-15 CF WS171	Migrated Data	
連 🛅 Not prime			-	3	0008105	6 (i)	N/A	Bar, round 3.500 OD 1213-15 CF WS171	Migrated Data	a
😁 Obsolete				3	0008105	9 (i)	N/A	Bar, round 3.750 OD 1213-15 CF WS171	Migrated Data	a
🖨 🛅 Parts				3	0008108	1 (i)	N/A	OBSOLETE - Tube, oval 5.250 MAJ 4.000 MIN 13CR ANL SS302S11	Migrated Data	a
0000000-00099999			ş	3	0008103	6 (j	N/A	OBSOLETE - Tube, oval 5.250 MAJ 4.000 MIN 9CR Q-T HF WS801	Migrated Data	a
00070000-00079999			Ş	3	0008104	5 (j)	N/A	OBSOLETE - Tube, oval 5.863 MAJ 5.000 MIN 9CR Q-T HF WS801	Migrated Data	a
🖨 🚞 00080000-00089999			Ş	3	0008100	9 (i)	N/A	OBSOLETE - Tube, oval 7.938 MAJ 6.813 MIN 4130 ANL HF WS440	Migrated Data	a
00080000-00080999			Ş	3	0008109	6 (i)	N/A	Tube, 0.375 OD 0.305 ID 718 SA WN307	Migrated Data	a
00081000-00081999			Ş	3	0008109	8 (i)	N/A	Tube, 2.000 OD 1.025 ID 718 SA WN307	Migrated Data	a
00081000-00081099			Ş	3	0008109	0 (i)	N/A	Tube, 4.180 OD 2.915 ID 4130 Q-T WS41059	Migrated Data	a
00081100-00081199			Ş	3	0008109	2 (i)	N/A	Tube, 5.872 OD 5.250 ID 4130 Q-T WS41059	Migrated Data	a
00081200-00081299	-		Ş	3	0008109	4 (i)	N/A	Tube, offset 6.500 OD 3.270 ID 0.990 OFF 4130 Q-T WS401	Migrated Data	a
<	۱.	4								×.

#LIVEWORX

WORX 15



AGENDA

Borets Company

Product and process features

Borets's MPMLink configuration

- Data and lifecycle models
- Manufacturing libraries
- mBOM creation
- Process Plan creation
- Illustration and work instructions

Raw material or purchasing components

Machining and assembling workshops

CREATING MBOM

- What is mBOM?
 - «Way» how raw material transforms to finished parts and goods on manufacturing level
 - Needed material quantity





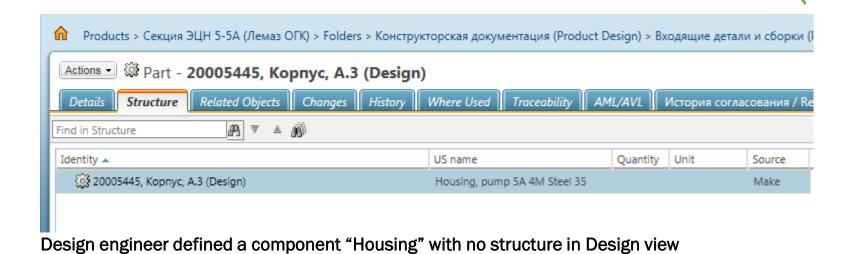
Finished pumps and motors





CREATING MBOM

- Example #1
 - Manufacturing engineer define raw material, that part is made from



n Products > Секция ЭЦН 5-5А (Лемаз ОГК) > Folders > Констр	укторская документация (Product E	Design) > B	одящие детал	и и сборки (
Actions • இ Part - 20005445, Корпус, А.3 (Manut	facturing)			
Details Structure Related Objects Changes History	Where Used Traceability A	nl/AVL	История согла	сования / R
Find in Structure				
Identity 🔺	US name	Quantity	Unit	Source
и 🔅 20005445, Корпус, А.З (Manufacturing)	Housing, pump 5A 4M Steel 35			Make
20023454, Труба Ду 92х6х4100 35 ТУ У24.2-05757883-215-20	113	52.308	kilograms	Buy

Manufacturing engineer defined needed material and material consumption in Manufacturing View

CREATING MBOM

- Example #2
 - Manufacturing engineer define from what other parts should be produced this one
 - In Manufacturing view coated Base assembly will be produced from uncoated Base assembly

Part - 10002943, Основание в сборе, А.7 (Design) Actions -Structure Related Objects Changes History Where Used Traceability AML/AVL Details История согласования / Rev #) ⊽ ≜ 🔊 ind in Structure US name Quantity Unit Identity 🖌 🔺 💮 10002943, Основание в сборе, А.7 (Design) Base assembly 1CN22.01.200-02SB (coating TT-ZPK-B-05) 🕼 02025241, Втулка подшипника, А.26 (Design) Bushing, bearing support 28 x 33 x 26 SM-312 1 each и 🙀 10002907, Основание, А.6 (Design) Body S/A, base pump 5A Steel 40X 1 each 10002880, Корпус основания, А.7 (Design) Body, base pump 5A Steel 40X 1 each 10002893, Корпус подшипника, А.8 (Design) 1 each

Actions V 🕮 Part - 10002943, Основание в сборе, A.6 (Manufacturing)

-	_		
Details Structure Related Objects Changes History	Where Used Traceability AML/AVL Истор	ия согласов	ания / Rev
Find in Structure			
Identity 🔺	US name	Quantity	Unit
🔺 🎲 10002943, Основание в сборе, А.6 (Manufacturing)	Base assembly 1CN22.01.200-02SB (coating TT-ZPK-B-0	5)	
🔺 🎡 10002940, Основание в сборе, А.6 (Manufacturing)	Base assembly 1CN22.01.200-02SB	1	each
😭 02025241, Втулка подшипника, А.26 (Design)	Bushing, bearing support 28 x 33 x 26 SM-312	1	each
🔺 🎒 10002907, Основание, А.5 (Manufacturing)	Body S/A, base pump 5A Steel 40X	1	each
ій 10002881, Корпус основания, А.4 (Manufacturing)	Body, base pump 5A Steel 40X	1	each
ій 10002893, Корпус подшипника, А.4 (Manufacturing)	Support, bearing 400 CW pump CP WI-151	1	each



AGENDA

Borets Company

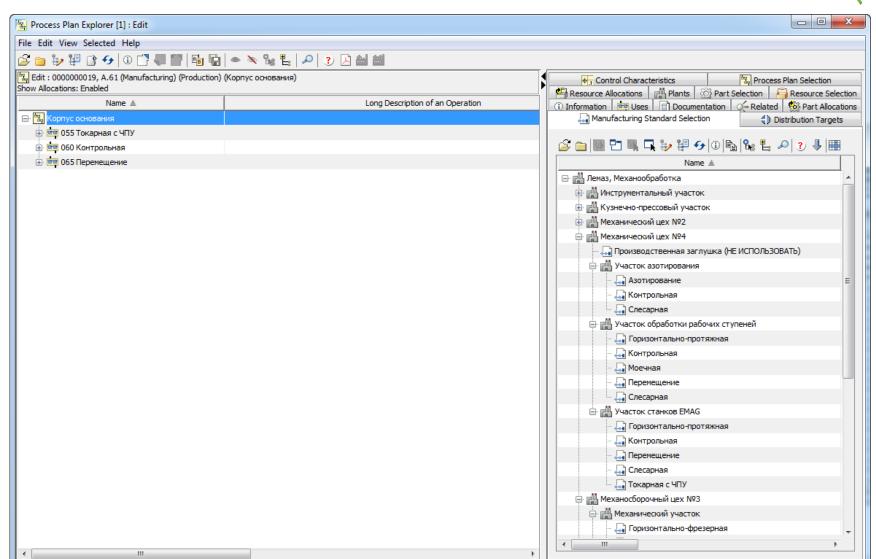
Product and process features

Borets's MPMLink configuration

- Data and lifecycle models
- Manufacturing libraries
- mBOM creation
- Process Plan creation
- Illustration and work instructions



- Operations
 - Use standard operations library, specific for current plant
 - Copy forward from library to process plan:
 - Description
 - Attributes (like time, operation parameters)
 - Related documents (customization)





- Work Center
 - Available Work
 Centers shows for selected operation
 type and workshop
 - Copy forward from library to process plan:
 - Standard time
 - Compatible
 resources
 - Related documents (customization)

R Process Plan Explorer [1] : Edit		
File Edit View Selected Help		NAME DATA TOTAL
🖉 🧰 🤪 🕮 🕃 😏 🛈 📰 🏹 🛅 🖏 🖏 🐟 🗞	빌 🔎 🍞 🖿 🗃 🗃	
Show Allocations: Enabled		Information Image: Im
Name 🛎	Long Description of an Operation	Control Characteristics Process Plan Selection
🖃 🙀 Корпус основания		Sesource Allocations 🔐 Plants 🔅 Part Selection 🔒 Resource Selection
📙 📷 055 Токарная с ЧПУ		
🗖 Токарный с ЧПУ НААЅ SL20TBHE		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
🚍 🤠 060 Контрольная		Name 🛎
Плита ГОСТ 10905-86		
🖃 📷 065 Перемещение		🕀 🏯 Группа ресурсов - Вспомагательный инструмент
🛱 Кран-балка опорная Q=2т.с.		Группа ресурсов - Квалификация
		🕀 🚑 Инструментальный склад_Лемаз
		🕀 🚑 Инструментальный участок
		🕀 🚑 Кузнечно-прессовый участок
		⊕
		⊕ 🚑 Механический цех №4
		🔄 📑 Механосборочный цех №3
		🕂 🚔 Механический участок
		🖃 🚔 Вертикально сверлильное
		··· 🛱 Вертикально-сверлильный 2Н118
		— 🛱 Вертикально-сверлильный 2Н125Л
		🖃 🏭 Вертикально фрезерное
		··· 📅 Вертикально-фрезерный 6T-13
		— 🛱 Вертикально-фрезерный ВМ-127
		🖃 릞 Горизонтально расточное
		- 🛱 Горизонтально-расточной 2620А
		Г Горизонтально-расточной 2А620-1
		·· 🛱 Горизонтально-расточной 2H636ГФ1
		Расточной 2620В
		🖃 📇 Горизонтально фрезерное
		📅 Горизонтально-фрезерный 6М80
		···· 🕎 Горизонтально-фрезерный 6Р82Г
		🕀 📑 Круглошлифовальное 🗸 🗸
< III		



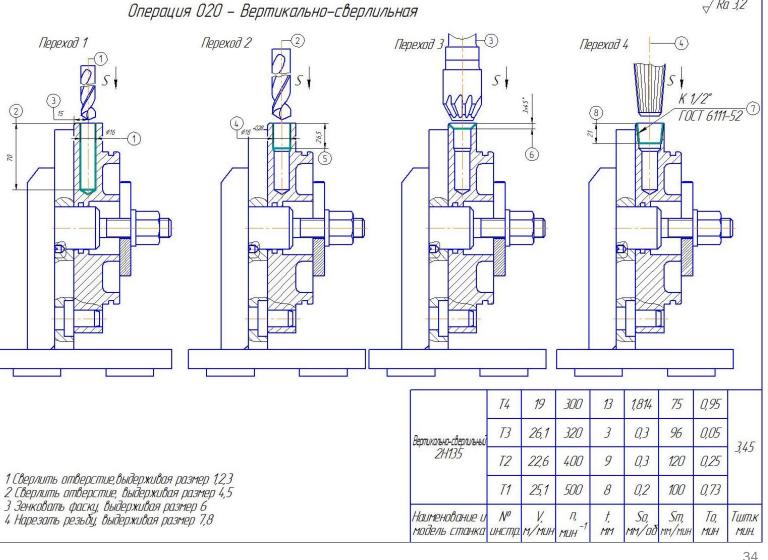
- Sub-operations
 - Select from library standardized descriptions
 - Copy forward from library to process plan:
 - Standard time
 - Compatible resources
 - Related
 documents
 - Time rating
 - Each sub operation has processing time that summarizes to operation level

Process Plan Explorer [1] : Edit	And the Real Name (Adding the Print, and a second)		Include States	the local sector of the lo	
ile Edit View Selected Help					
) 📄 🦦 🕌 🕑 🔗 🕕 📑 🖣 🔛 🖣	i 🖫 ● 🔌 😪 🗒 🔎 ?) 📗 🕍 🕍				
Edit : 0000000019, A.61 (Manufacturing) (Produ	uction) (Корпус основания)	Plants	Dart Selection	Resource Selection	Gontrol Characteristics
now Allocations: Enabled		 Informatio 	on 📴 Uses 📄 Doc	_	llocations PResource Allocations
Name 🛎	Long Description of an Operation	🔚 Proce	ss Plan Selection	Manufacturing Standard Selection	Distribution Targets
- 🔁 Корпус основания			M 🗖 M 🗖 %. %E	🖌 0 🖻 🗞 🗄 🔎 ? ↓	1 1 538
📄 🧰 055 Токарная с ЧПУ					
			Name	Long Description of an Ma	anufacturing Capability 🛎
	Расточить отверстие диаметром 72, выдержав R10, угол 20 град. до		нологические переходы		<u>^</u>
прасточить	Расточить отверстие диаметром 85Н9 предварительно до диаметра р	📄 🗎 🗎	Обработка давлением (Г	юс	
— 📺 12 Расточить	Расточить фаску 0,5х45 град. в отверстии диаметром 84	🖹 🔁	Обработка резанием (ГС	OCT	
пр 13 Расточить	Расточить отверстие диаметром 79H12 окончательно на длину 16,5	.	🛅 Вальцевать		=
та 14 Расточить	Расточить конус с диаметра 79Н12 до диаметра 78Н8, выдерживая у	E .	🛅 Врезаться		
— 💷 15 Расточить	Расточить отверстие диаметром 78Н8 окончательно с подрезкой тор		늘 Гравировать		
16 Снять деталь и уложить в	Снять деталь	D	🛅 Довести		
1 Установить заготовку	Установить заготовку в расточенных кулачках трехкулачкового пат		늘 Долбить		
🕀 📴 2 Подрезать торец	Подрезать торец до чистоты		🗄 🛅 внутренние пазы	I	
🛅 3 Точить	Точить диаметр под резьбу предварительно до диаметра размер 94		🗄 🚞 внутренние пове	рх	
🏧 4 Точить	Точить диаметр 103 на L=6,5 с подрезкой до диаметра 109		🕀 🚞 внутренний зуб		
🛅 5 Точить	Точить фаску 1х45 град. на диаметр 94		🕀 🚞 внутренний конт	ур	
- 🔤 6 Точить	Точить фаску 1х45 град. на диаметр 109		📄 🚞 внутренний паз		
• • • 7 Расточить	Расточить отверстие диаметром 79H12 предварительно до диаметра		- 🛺 Долбить	Долбить внутренний паз , выде	рживая размер
··· 💷 8 Расточить	Расточить конус с диаметра 78 до диаметра 77, выдерживая угол 10		- 🛺 Долбить	Долбить внутренний паз , выде	рживая размеры
🔤 9 Расточить	Расточить отверстие диаметром 78Н8 предварительно до диаметра 🕽		- 🛺 Долбить	Долбить внутренний паз , выде	рживая размеры согласно че
📄 📴 060 Контрольная				Долбить внутренний паз, выде	рживая размеры согласно эск
··· 📑 Плита ГОСТ 10905-86			Долбить	Долбить внутренний паз оконча	ательно
🕀 📺 1 Проверить	Проверить длину детали 186 размер +0,3		Долбить	Долбить внутренний паз оконча	ательно, выдерживая размер
관 🛅 2 Проверить	Проверить диаметр 78Н8		- 🎝 Долбить	Долбить внутренний паз оконча	ательно, выдерживая размеры
Э апроверить	Проверить диаметр 79Н12			Долбить внутренний паз по коп	
😑 🖮 065 Перемещение				Долбить внутренний паз по про	грамме
📅 Кран-балка опорная Q=2т.c.			Долбить	Долбить внутренний паз предва	
10 Tapa Q=0,5т.с.			- Долбить	Долбить внутренний паз предва	
_			Долбить	Долбить внутренний паз предва	
			 дологи в внутреннюю пов 		
(*				

- Operation resources
 - Recourses uses only in work instructions
 - Not all MPMLink resources has corresponding parts and ERP items
 - Resource selection shows tool storage of assigned manufacturing
 - Copy forward from library to process plan:
 - Other compatible resources

File Edit View Selected Help	· ·		
😂 늘 🤣 🚝 🕃 🗲 û 📑 🐺 🔛 🖬 🖏 🗢 🔌 🗞	빛 우 옷 🗈 삶 책		
Edit : 0000000019, A.61 (Manufacturing) (Production) (Корпус основа	ния)		🚺 Information 🛛 💼 Uses 📄 Documentation 🛛 📿 Related 🛛 🌺 Part Allocation:
Show Allocations: Enabled		_1	Manufacturing Standard Selection
Name 🛎	Long		+ Control Characteristics Process Plan Selection
🖃 🙀 Корпус основания			Resource Allocations 🔐 Plants 🔅 Part Selection 🔤 Resource Selection
🖻 📴 055 Токарная с ЧПУ			
📴 Токарный с ЧПУ НААЅ SL20TBHE			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
📼 10 Расточить	Расточить отверстие диаметром 72, выде		Name 🛎
- 📼 11 Расточить	Расточить отверстие диаметром 85Н9 пре		🖃 릞 Инструментальный склад_Лемаз
- 📼 12 Расточить	Расточить фаску 0,5х45 град. в отверсти	•	🕀 禮 Группа ресурсов - Инструмента (сборная солянка)
🏧 13 Расточить	Расточить отверстие диаметром 79Н12 ок	9	🖹 🚔 Оснастка Лемаз
🛅 14 Расточить	Расточить конус с диаметра 79Н12 до диа	•	🗄 릞 Вспомогательная оснастка и слесарный инструмент
🧰 15 Расточить	Расточить отверстие диаметром 78Н8 окс	×	🕀 🏭 Вспомогательные материалы
🖙 📷 16 Снять деталь и уложить в тару	Снять деталь		🕀 릞 Контрольная оснастка
🖃 🛅 1 Установить заготовку	Установить заготовку в расточенных кул	6	🕀 📇 Приспособления (специальные, универсальные)
🗠 🛅 10 Спец. кулачки 04.7910-4055			🕂 🚔 Режущий инструмент
🗠 🛅 20 Индикатор 433050-40/58 (Росмарк)		Ξ	🕂 🏭 Головка
🛅 30 Магнитная стойка 44100 (Росмарк)			🕂 🚑 Головка для удаления
🖃 🏧 2 Подрезать торец	Подрезать торец до чистоты		- 🛅 Головка для удаления заусенцев Ø16,5 838610 (Hoffmann)
··· 🛅 10 Штангенциркуль ШЦ-II-250-0.05 ГОСТ 166-89			📩 🛅 Головка для удаления заусенцев Ø16,5 838610 (Hoffmann)
🛅 20 Державка PDJNR 2525 M15			🗇 🏭 Головка сверлильная
📶 30 Пластина DNMG 150612-TF IC9025			— 🛅 Головка сверлильная TCD-103-М TT9080 (TaeguTec)
📼 3 Точить	Точить диаметр под резьбу предварител	-	— 🛅 Головка сверлильная TCD-103-М TT9080 (TaeguTec)
时 4 Точить	Точить диаметр 103 на L=6,5 с подрезкой	i	🕆 Толовка сверлильная TCD-110-М TT9080 (TaeguTec)
📴 5 Точить	Точить фаску 1х45 град. на диаметр 94		📅 Головка сверлильная TCD-110-М TT9080 (TaeguTec)
📴 6 Точить	Точить фаску 1х45 град. на диаметр 109		— 📅 Головка сверлильная TCD-160-F TT9080 (TaeguTec)
🖻 🖮 7 Расточить	Расточить отверстие диаметром 79Н12 пр		📅 Головка сверлильная TCD-160-F TT9080 (TaeguTec)
🛅 10 Пластина WNMG 080408-GN IC3028			 Половка сменная
🔤 🛅 20 Расточная оправка S40V MWLNR-08W			🕀 🚑 Головка шлифовальная
— 💷 8 Расточить	Расточить конус с диаметра 78 до диамет	n	Половки установочные
9 Расточить	Расточить отверстие диаметром 78Н8 пре	2	🕞 🏭 Зенкер
🖃 💷 060 Контрольная			— — — Зенкер 3P.0030.00
П Плита ГОСТ 10905-86			— — — Эенкер 3P.0030.00
🖃 🛅 1 Проверить	Проверить длину детали 186 размер +0,3	+	

- Illustrations
 - Most operations needs a drawing for operator to understand:
 - Machining area •
 - **Tooling position** ullet
 - **Control dimensions** ٠
 - and many others...
- Ways to create annotations:
 - Creo View 3D annotations
 - Creo drawing
 - AutoCAD drawing
 - (over WGM)
 - 3rd party sketchers



WORXIE

Ra 3,2

WORX 15

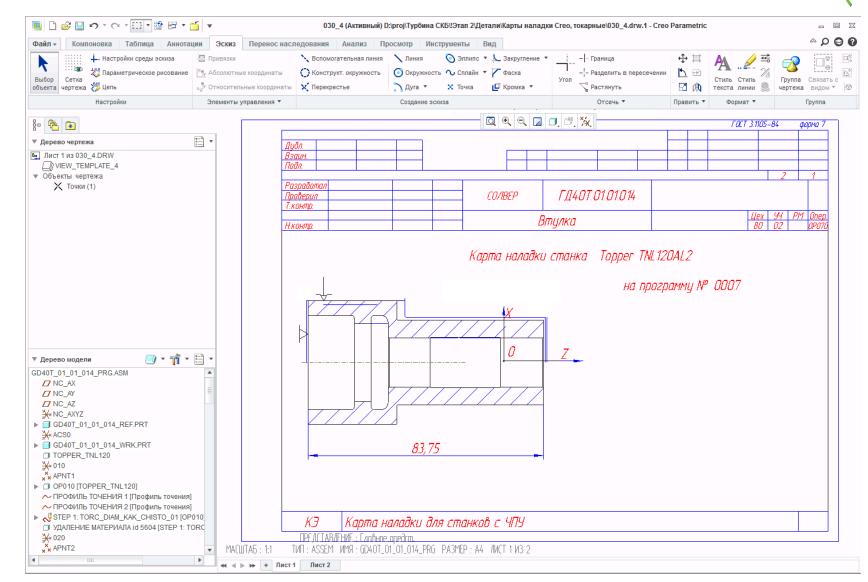
- Example #1
 - Creo View annotation for assembly operation

Собрать ротор согласно карте балансировки ГД40Т.14.24.000 ДК.





- Example #2
 - Creo drawing for machining operation



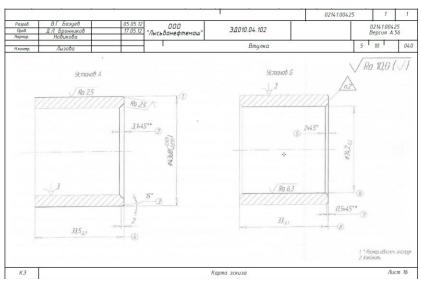
- Example #3
 - AutoCAD drawings for machining operation

WORX 15

- Work Instructions
 - Strong requirements for manufacture
 - State standards
 - Audit requirements
 - Controlled documentation
 - Stores in workshop

	02141.00	0425 1 28		1
-7.	000 ысьванефтемаш" ЭД010.04.102	02141.00425 Bepcus A.56	Разна В.Г. Базуев 05.05.12 Пров. Д.Л. Бронников 17.05.12 Нарма, Нобикова 77.05.12 "Лысьванефтемаш" ЗД010.04.102	02141.00425 Версия А.56
	Втулка		Согладии Нконпр Лызова Втулка	
	Утверждаю М.Л. Новиков 310512		Круг 48-B1-IV ГОСТ2590-2006 / 40X13-8 ГОСТ5949-75 Код ЕВ На ЕН H. раск. Код Код Профиль и размеры Ка Н1 M02 Кг 0,13 166 0,59 0.015 L=620 мм на 15 шт. 1 8,6	
	31.05.12		A Цек Ук РП Опер Kol. количеновные операции Объякаенные дводината 6 6 Коl. количенование обърдобания ОП Проф. Р УГ Коl. Ко. Ко.	Кшт. Тп.э Ти
на технолог	Комплект документов чческий процесс механической обработки		604 Лекточнопильный SIRULS 17928 3 1 1 1 1 05 1 <t< td=""><td>0,00</td></t<>	0,00
	ευνεςκού προμεςς Μεχαιννεςκού οδραδοπκυ Βπιγηκα 3Д010.04.102 9.43ДБ-117		Адо 5 10 220 Гокарно-симпорезная ПОГ № 57-01 БОТ Токарно-обитпорезний ЗАМАТ 400М 19149 3 1 1 1 1 1 08 1 1 1 1 1 1	0,0
огласовано, ОТК: А.Л. Новиков 25.05.12 огласовано, метролог: С.В. Афонасьева			409 5 1 10 1 021 Технический контроль ИЮТ № 97-01 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
18.05.12 огласовано, представитель цеха. М.И. Швецов 11.05.12	Разработал В.Г. Базуев 05.05.12		A11 5 8 030 Терническая ИОТ № 163-01 1 512 Злектропечь закалочная № 1 ПКМ 6.12 5/12,5М 19104 1 1	
Проверия: Д.Я. Брочников 17705.12			0 13 Тернедодрадотать 52.56HRCэ 14	
			A15 5 8 1031 Терническая ИОТ № 163-01 1 <th1<< td=""><td></td></th1<<>	
ТЛ	Титульный лист	Лист 1	АТТ 5 8 U35 Щродеструиная ИU I № 5-UT	Лист 2

партар. ПООКООО Нхонтр Лизова Наиненоваже операции Отрезная Круг 48-81-17 ГС	чение програмн	06 /40x13-1 оны ПИ	Твердости То 0,08 / 0 или 8		7 <u>NA</u> 0,13 Tn.s. 1 1		иль и разнеры мм. на 15 шт 	Версия 5 3 	010 3 коид
Наименевание операции Птрезная Птрезная Ленточнопильний SRIUS Р 11 ИОТ № 4.0-01 02 103 Очки защитные ГОСТ Р 12.4.230.1-2007 104 Щетка-снотка ГОСТ 10597-87 05 066 1. Установить пруток в станочное приспособлен 07 008 2. Отрезать заготовку L=590 нн на 15 деталей	ОСТ2590-2001 СТ5949-75 чение програмн	ПИ	То 0,08 ' D или В		мд 0,13	L=620 Twm.		н. . 8,6 СОж Змульсия	з коид 81 1
Отрезная Круг 48-81-17/С Обрафовочие, укращения чли Обезна Ленточнопиьний SRUS Обезна Р О 01 НОТ № 40-01 02 О 103 Очки защитные ГОСТ Р 12 4 230 1-2007 104 Цетка-сметка ГОСТ 10597-87 05 О 01 1 установить пруток в станочное приспособлен 01 2 01 1 установить пруток в станочное приспособлен 01 2 02 О 03 О 04 1 установить пруток в станочное приспособлен 01 1 установить пруток в станочное приспособлен 01 2 010 1 установить заготовку L=590 мм на 15 деталей	ОСТ2590-2001 СТ5949-75 чение програмн	ПИ	То 0,08 ' D или В		0,13	L=620 Twm.		сож СОЖ Эмульсия	81 1
Обрудивание, уславиства ЧТУ Овенна Лентачнопильный SRUS Р ОТ ИОТ № 40-01 Очки защитные ГОСТ Р 12 4.230 1-2007 ТОЗ Очки защитные ГОСТ № 12 4.230 1-2007 ТО4 Щетка-сметка ГОСТ 10597-87 Об 1 Установить пруток в станочное приспособлен ООВ 2 Отрезать заготовку L=590 мм на 15 деталей	чение програмн	ПИ	То 0,08 ' 0 или В			Tum.	мм на 15 шт s	СОЖ Эмульсия	
Ленпачнопильный SIRUS Р Ленпачнопильный SIRUS 1 ИОТ № 40-01 22 103 0-иси защитные ГОСТ Р 12.4.230.1-2007 104 Щетка-сметка ГОСТ 10597-87 05 1 Установить пруток в станочное приспособлен 07 08 2 Отрезать заготовку L=590 км на 15 деталей		ПИ	0,08 ' 0 uau B				S 	Змульсия	v/To
р 01 ИОТ № 40-01 02 103 Очки защитные ГОСТ Р 12 4 230 1-2007 104 Щетка-сметка ГОСТ 10597-87 05 1 Установить пруток в станочное приспосаблен 07 008 2 Отрезать заготовку L=590 мн на 15 деталей	т т т иие, закрепи		D UAU B			0,08 '	S 1 1 1 1 1	,	v/To
1 ИОТ № 40-01 02 1 103 Очки защитные ГОСТ Р 12.4.230.1-2007 104 Щетка-сметка ГОСТ 10597-87 05 1 006 1. Установить пруток в станочное приспособлен 07 1 008 2. Отрезать заготовку L=590 мм на 15 деталей	т т т иие, закрепи						S 	n /Tð	w/To
01 ПО И 4000 02 0-жи защитные ГОСТ Р 12.4.230.1-2007 104 Щетка-сметка ГОСТ 10597-87 05 0 006 1. Установить пруток в станочное приспособлен 07 0 008 2. Отрезать заготовку L=590 мм на 15 деталей	τυε, закрепи	ить, снят	ь, уложить в			' T T	1 1 1 1		
13 Очки защитние ГОСТ Р 12 4 230.1-2007 104 Щетка-скотка ГОСТ 10597-87 05 0 006 1. Установить пруток в станочное приспособления 07 0 08 2. Отрезать заготовку L=590 км на 15 деталей	ие, закрепи	ить, снят	ь, уложить в			1 1 1 1	 		
Станалити СССГ Г 12525- СССГ Шетка-снетка ГОСТ 10597-87 Об Состановить пруток в станочное приспособлен ОГ ОП Сотрезать заготовку L=590 км на 15 деталей	ие, закрепи	ить, снят	ь, уложить в			1 1 1	 		
об 05 1 Установить пруток в станочное приспособлен 07 008 2 Отрезать заготовку L=590 км на 15 деталей	ие, закрепи	ить, снят	ь, уложить в	1		1	I I		
006 1. Установить пруток в станочное приспособлен 07 008 2. Отрезать заготовку L=590 мм на 15 деталей	че, закрепи	ить, снят	ь, уложить в	1 6 maau		1	1		
07 008 2. Отрезать заготовку L=590 мм на 15 деталей	ие, закрепи	ить, снят	ь, уложить в	A manu	-				
008 2. Отрезать заготовку L=590 мм на 15 деталей.	1			o mapy.	'	1	1	1 1	
2. Onpesano saconoong 2-550 mm na 15 centarea.					1	1	1	1 1	
ТО9 Пила ленточная 2700x27x0,9 3/4 " SGLB "Amada	1				1	1	I		0,08'
					1	1	1	1 1	
Т10 Линейка 1000 ГОСТ 427-75				1	1	1	I		
P11	1		48	60	0,9	1	50		60
12	1				1	1	1		
013 3. Технический контроль исполнителем.				1	1	1	1		



- Work Instructions
 mechanism
 - WI = process plan print form
 - Uses on workshop during production and control process
 - Uses Jasper iReport template and Java
 - Uses during process plan review and release process in Windchill
 - Prints out (during its workflow) and provides to workshop



Details Structure **Related** Changes History Тraceability История согласования *

Parts P	Plants D	escribed By	y Documents	References	Documents	Distribution Targ	ets
---------	----------	-------------	-------------	------------	-----------	-------------------	-----

ŀ		Þ (
		Name	Number	Organizat	tion ID	Version	Context		State	Last Modified		
3	<u></u>	Втулка	20011588	Borets		1.4 (Manufacturing)	Изделия	для обучения	Change pendi	2015-09-17 11:44 EAT		
0 ol	bject	s selecte	d)									
•	Plan	ts										
-												
		Name		Numb	oer Organiz	ation ID Ver	rsion		Context		State	Last Modified
	NI.	000 - Л	ысьванефтем	аш" 20003	720 Borets	A.8	8 (Manufacti	uring) (Producti	on) Произво	дственные возможнос	In Work	2015-06-02 12:56 EAT
0 ol	bject	s selecte	d)									
•	Desc	cribed	Ву									
	Nun	nber	Version	Name	Context		State	Last Modified				
	000	00074	A.130	Втулка	Изделия для о	обучения	In Work	2015-09-04 14	4:08 EAT			



QUESTIONS ?



Dmitriy Balaganskiy Design Automation Manager, Borets International

Balaganskiy_du@borets.ru

#LIVEWORX

WORX

TM

TAKE A FRESH LOOK AT THINGS

liveworx.com