



Развитие теории координации методов оптимизации процессов в многоуровневых интегрированных системах управления нефтеперерабатывающим производством

ООО «Автоматика-сервис»

Савельев Михаил Юрьевич

Руководитель направления систем управления производством, к.т.н.

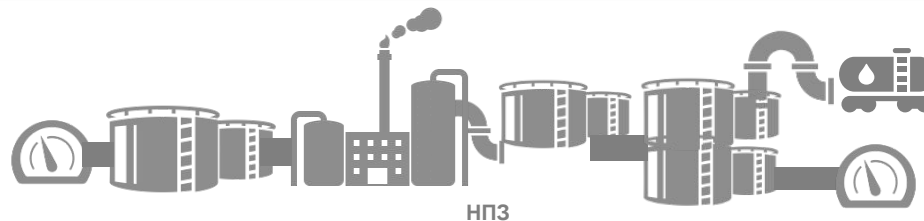
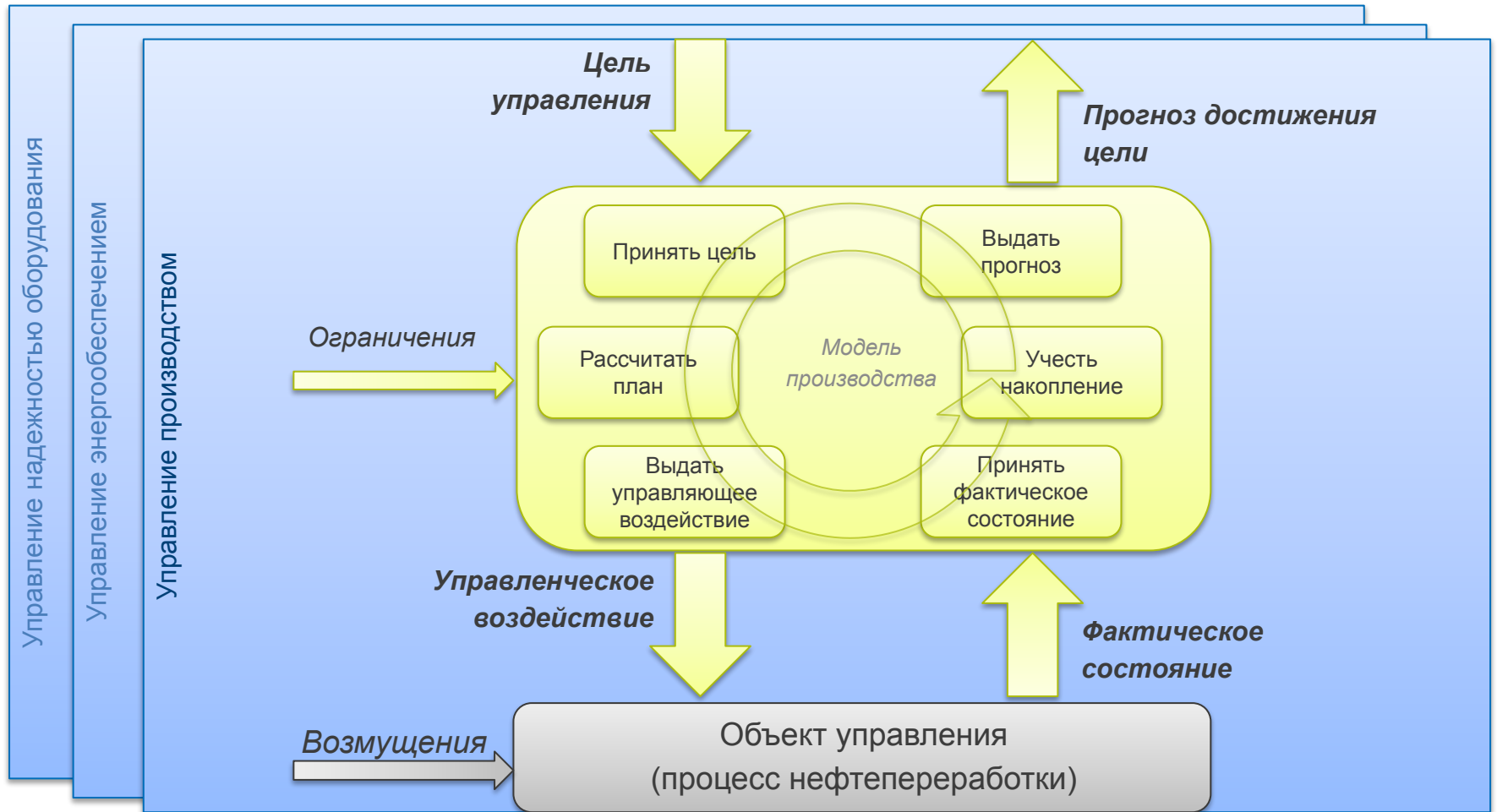
20.02.2018

III Международный ИТ-форум: Цифровая экономика.
Секция: «Цифровая промышленность»
Круглый стол: «Управление цифровым производством»

1. Управление производством или создание цифрового производства?
2. Практические шаги к цифровизации производства.
3. Потребность в научных исследованиях для цифровизации производства.

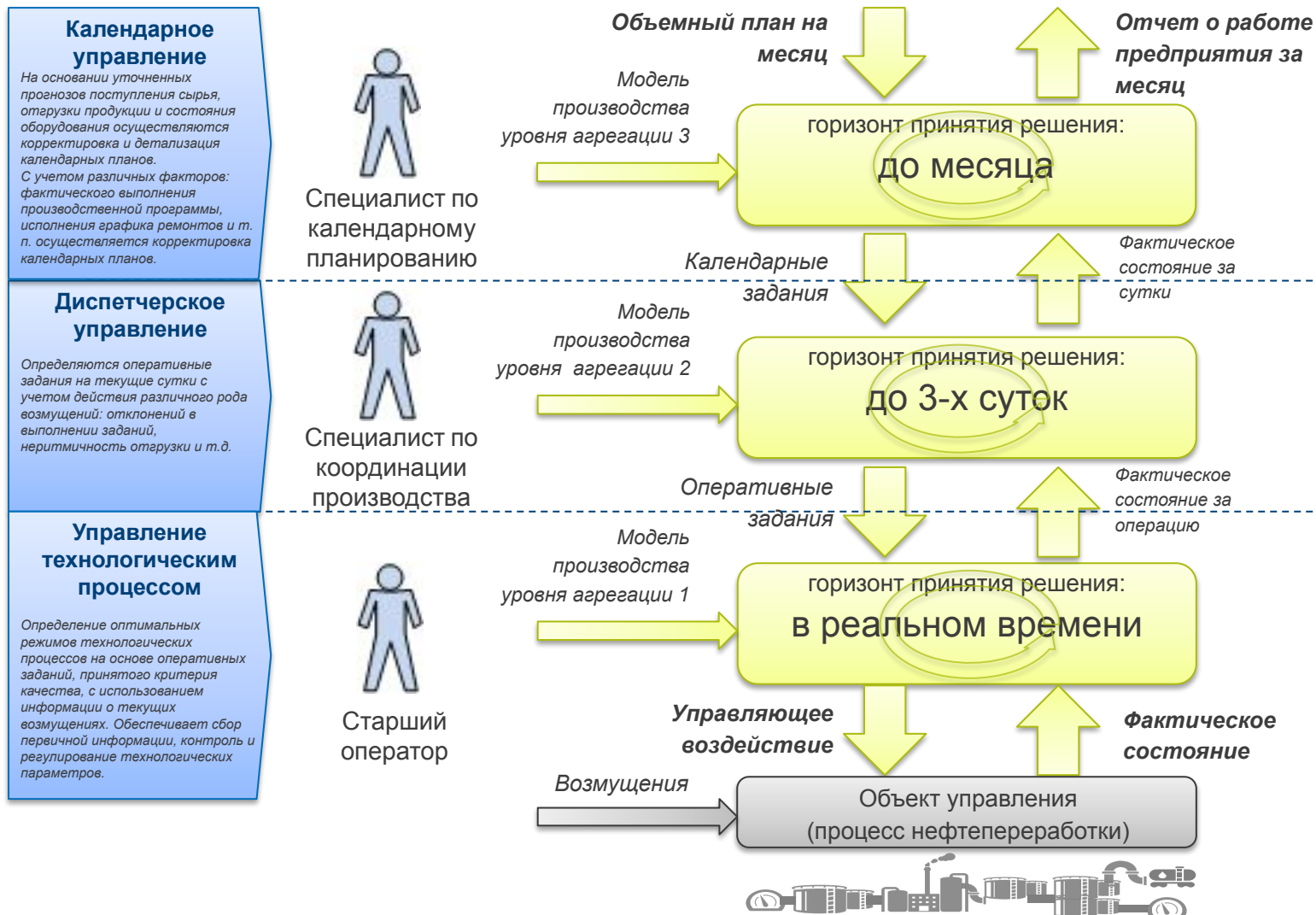
1. Управление производством или создание цифрового производства?

Определение системы управления непрерывным производством (на примере НПЗ). Функции управления.

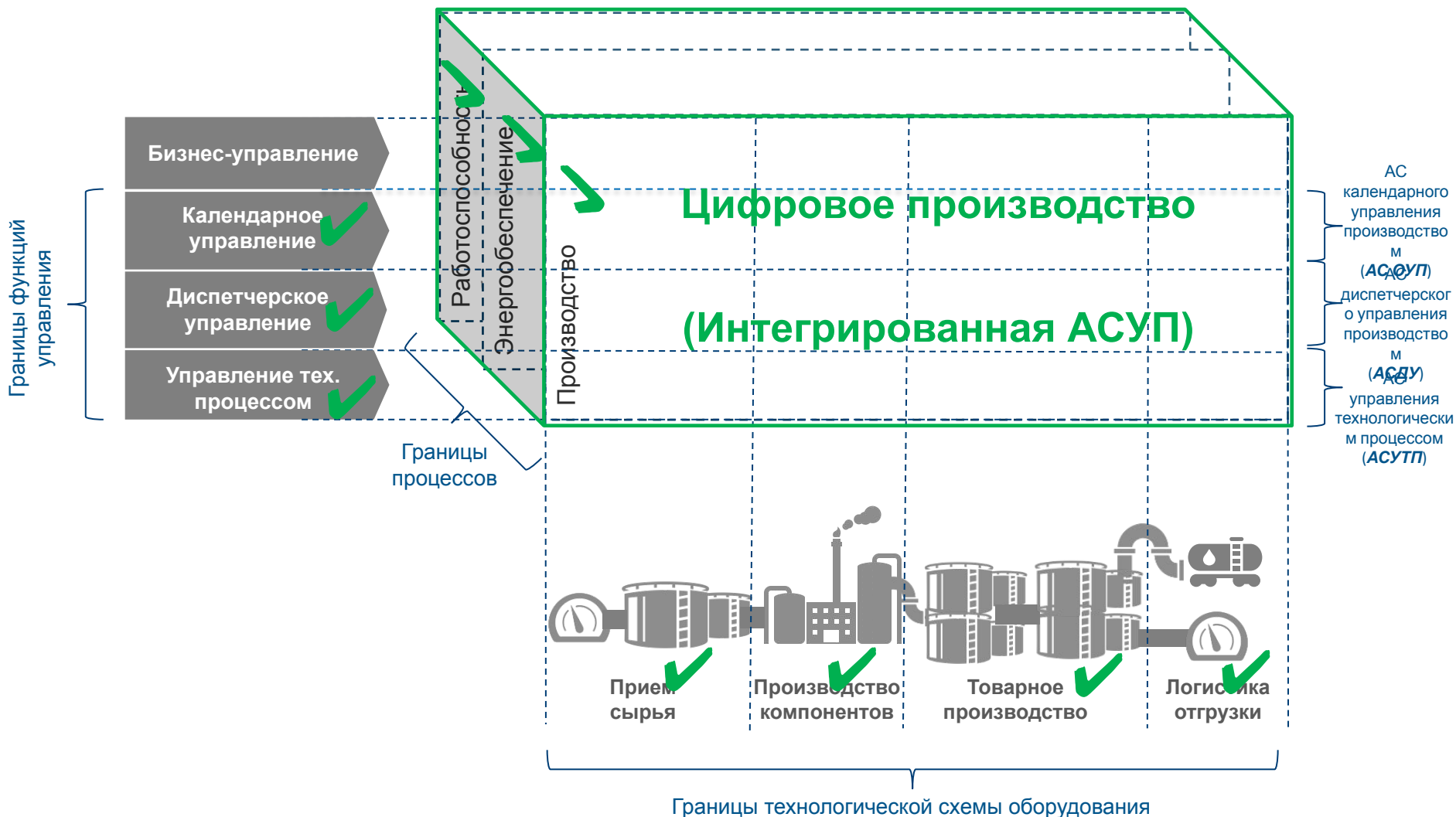


Определение системы управления НПЗ.

Уровни управления.



Границы программы автоматизации в общей системе управления НПЗ.

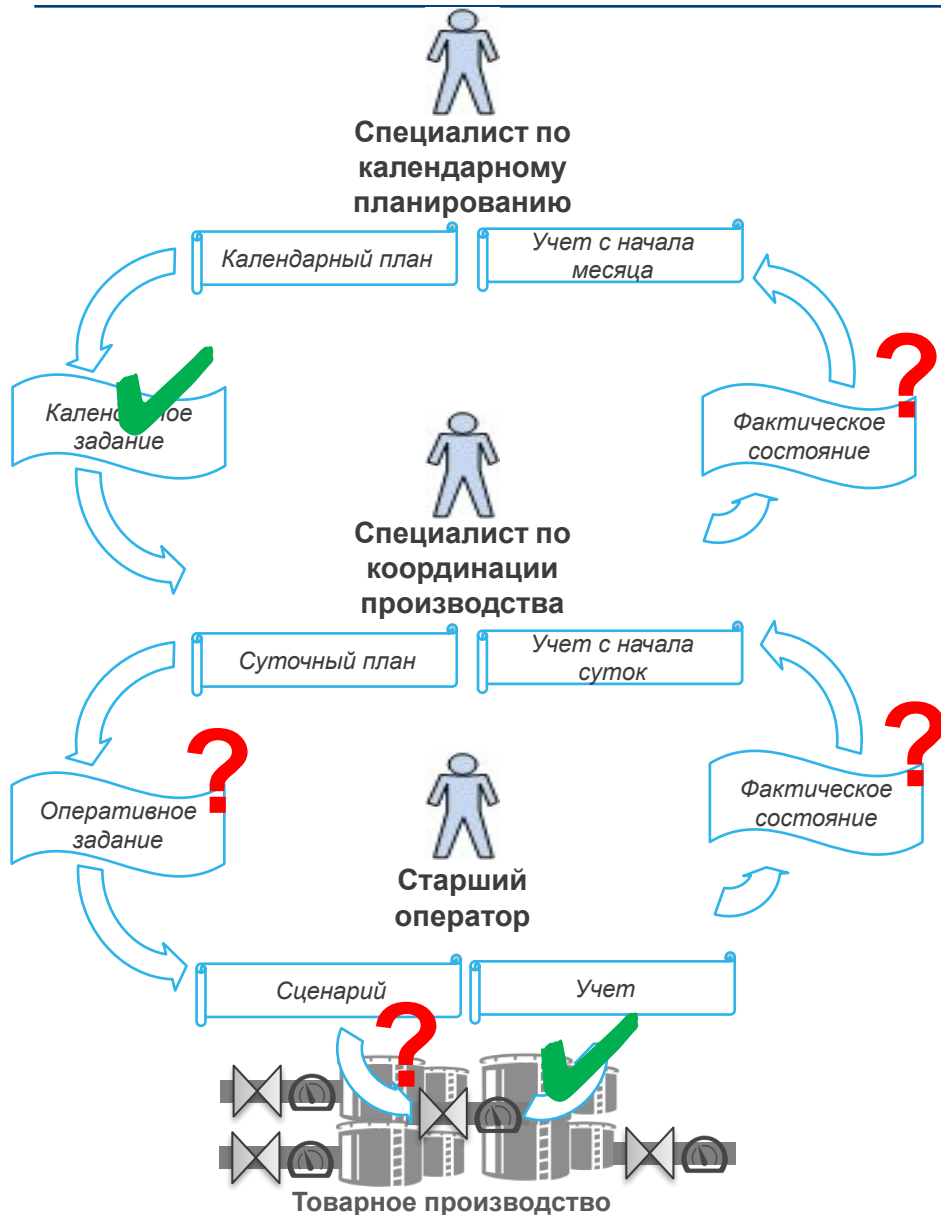


✓ - функции, оборудование и бизнес-процессы управления, для повышения эффективности которых требуется автоматизация системы управления – цифровизация производства

2. Практические шаги к цифровизации производства

Выделение границ проекта в соответствии с программой автоматизации НПЗ.

Выявление проблемы - бизнес-цели.

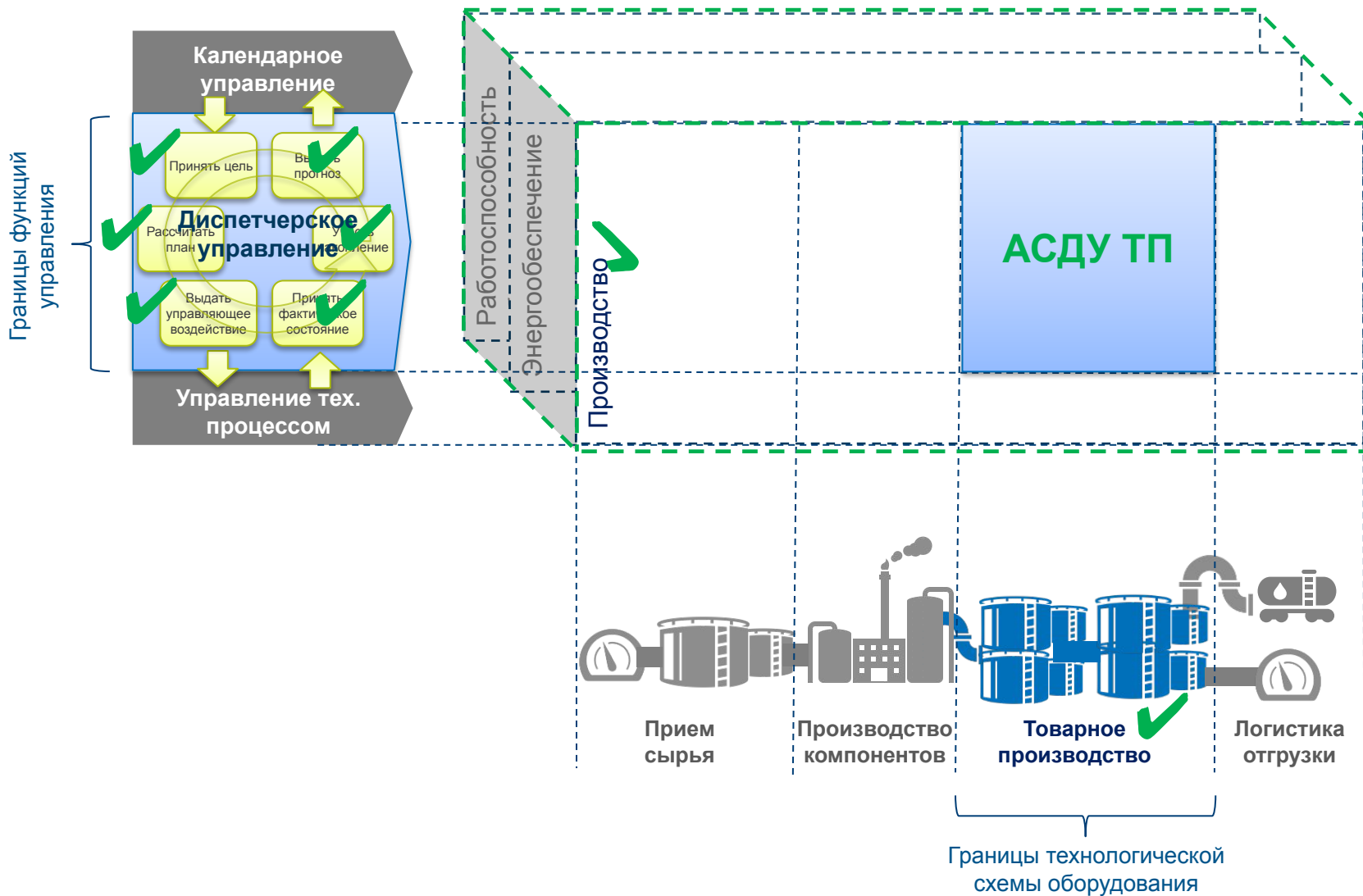


Обозначенные проблемы в управлении Товарным производством, для решения которых необходима АС:

- Почему выданные Календарные задания, рассчитанные по оптимальному Календарному плану на месяц, исполняются с большими отклонениями?
 - Почему не рассчитываем суточный план с горизонтом до 72 часов, чтобы исключить рассогласование в заказах на отгрузку?
 - Как повысить вероятности паспортизации партии с первого предъявления более 92%
- Текущая оценка эффективности бизнес-процесса управления товарным производством:

Показатели эффективности	Календарное управление	Диспетчерское управление
Горизонт планирования	До месяца	До суток
Дискретность плана	2 сут.	Смена
Макс. частота перепланирования (по возмущениям)	2 раб. дня	6 часов
Управление по допустимым диапазонам из задания	нет	нет
Вероятность согласованных заданий на следующем уровне управления	80%	65%
Вероятность выполнения задания по факту	-	-
Вероятность паспортизации партии с первого предъявления	-	90,1%

Выделение границ проекта из программы автоматизации НПЗ для поставленной бизнес-цели – повышение эффективности управления Товарным производством

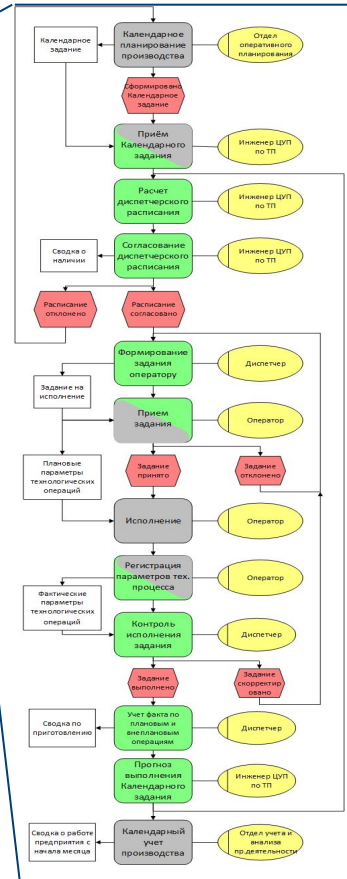


✓ - функции, объекты и бизнес-процессы управления, для повышения эффективности которых требуется автоматизация системы управления в рамках открытого проекта

Выделение границ проекта из программы автоматизации НПЗ для поставленной бизнес-цели – повышение эффективности управления Товарным производством



Разработать бизнес-процесс цифрового товарного производства

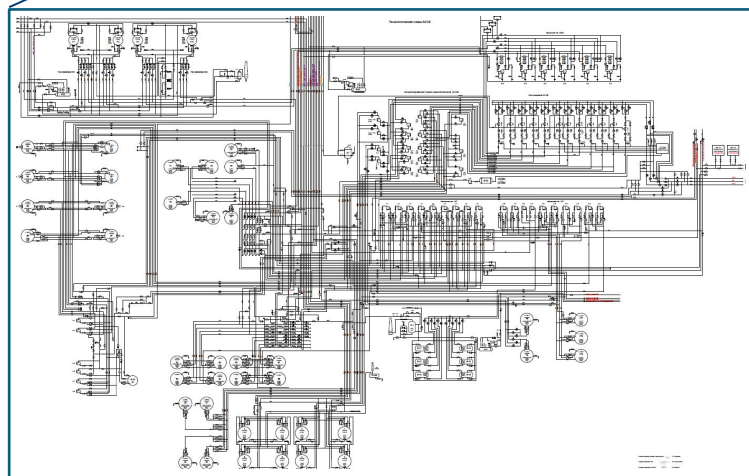


Выделение границ проекта из программы автоматизации НПЗ для поставленной бизнес-цели – повышение эффективности управления Товарным производством

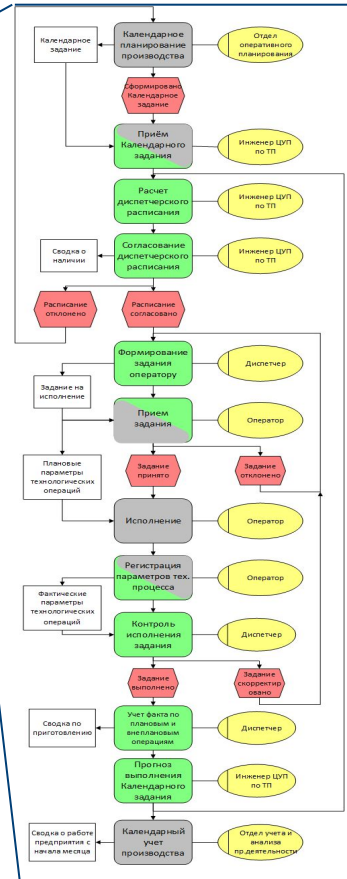


АСДУ ТП

Разработать модель производства



Разработать бизнес-процесс цифрового товарного производства



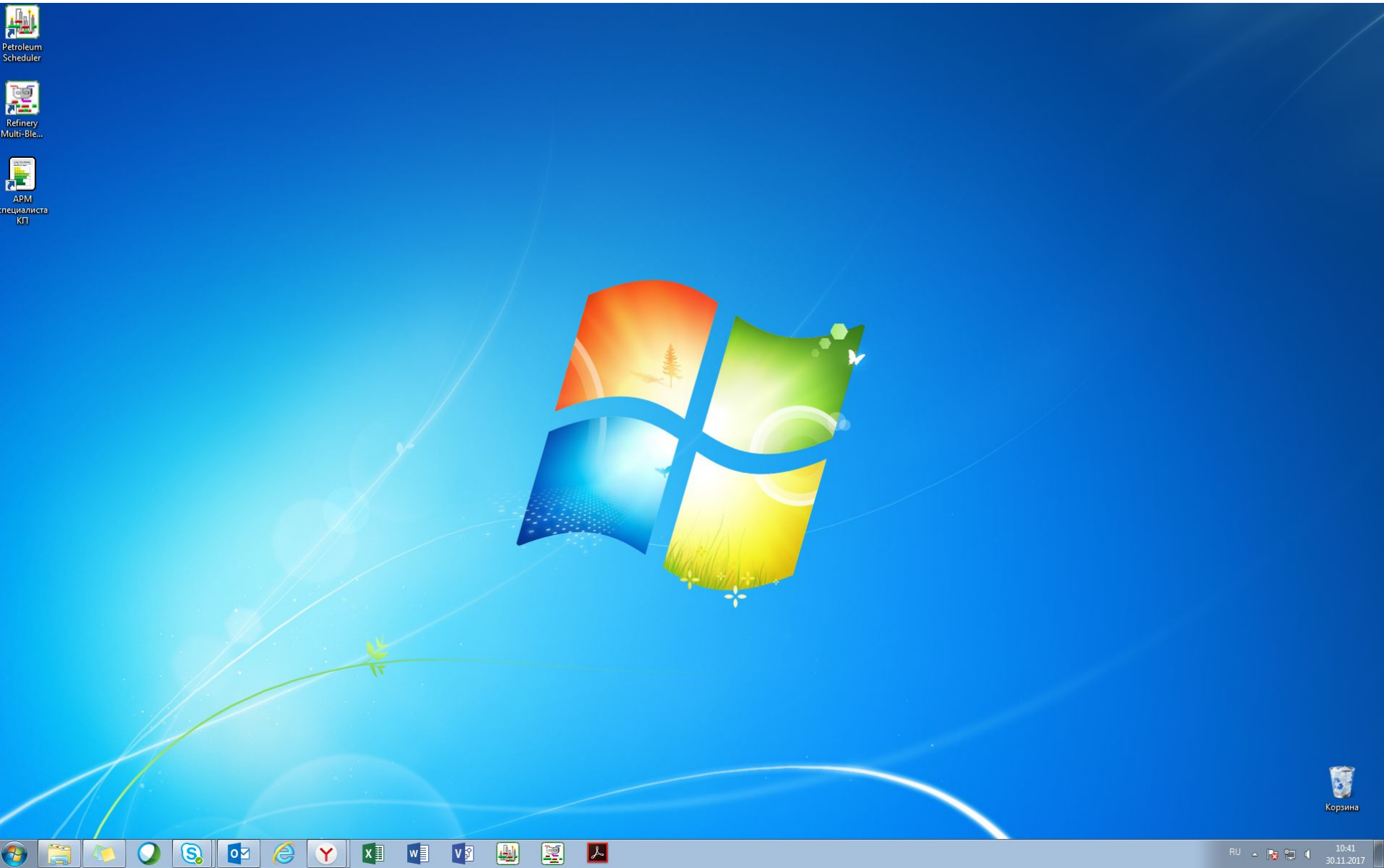
Требования к постановке задачи моделирования:

- Степень агрегирования модели должна наиболее полно отражать особенности поведения производства, принципиальные для целей принятия решений на требуемый горизонт;
- Способ актуализации модели, должен позволить за допустимый интервал времени собрать необходимые исходные данные с учетом их достоверности, скорректировать модель для проведения последующих вариантов расчета;
- Уровень квалификации специалистов, эксплуатирующих систему и модель, должен определять их способность интерпретировать результаты расчета плана и отклонения от факта для принятия правильных решений.

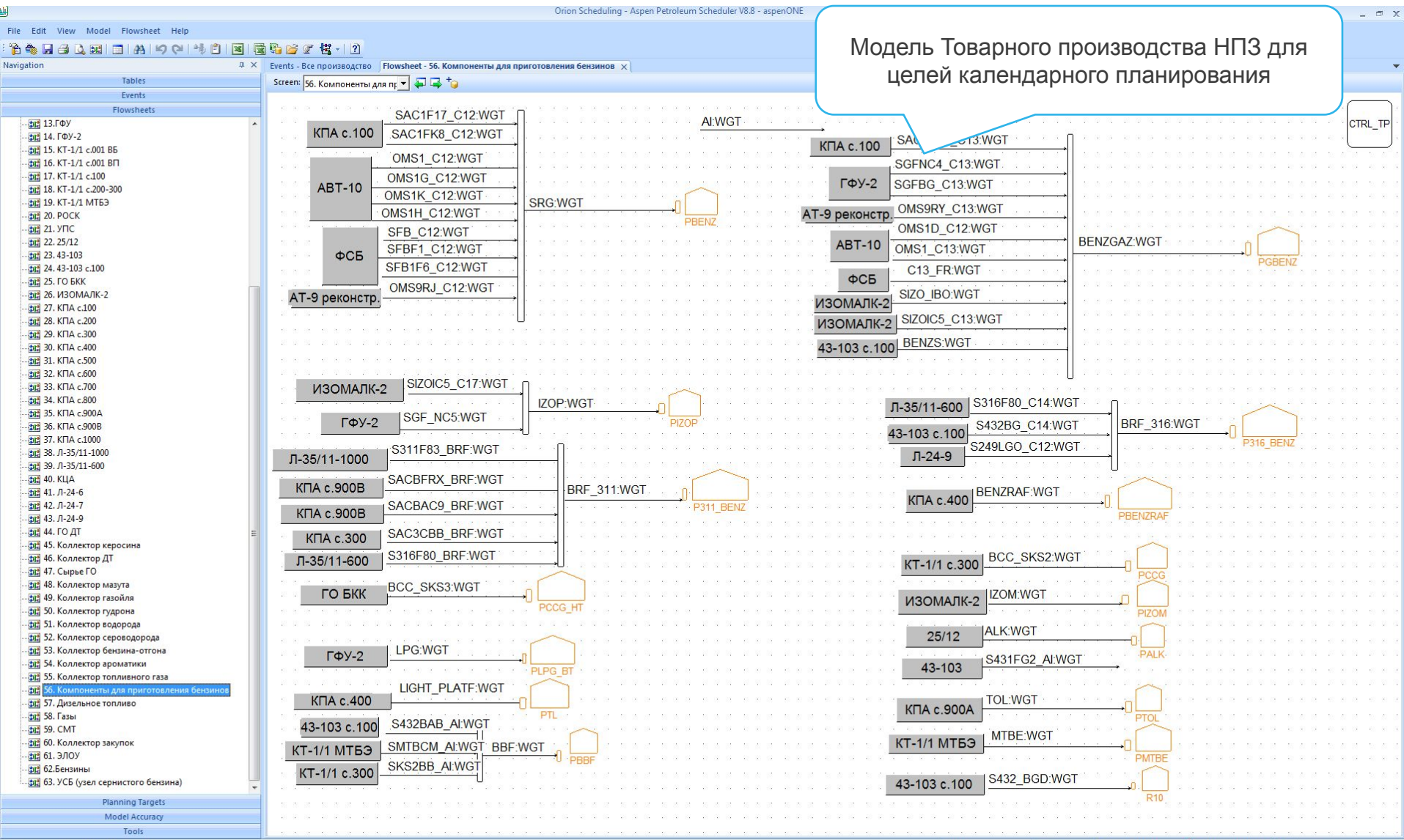
Принципы реализации поставленных задач:

- Требуемая точность принятия решений на заданном горизонте управления определяет степень агрегирования модели (задача по определению значимого оборудования и ограничений).
- Способ актуализации модели для достижения требуемой точности определяет состав информационных подсистем. При этом возможности информационной поддержки модели определяются существующей на предприятии технической базой для сбора, обработки и представления информации.
- Стратегия реализации поставленной задачи - это поиск эффективного соотношения между требуемой точностью, степенью агрегирования модели и объемом информационной поддержки. То есть процесс внедрения требует разработки серии прототипов, а сам процесс становится итерационным (по методологии Agile).

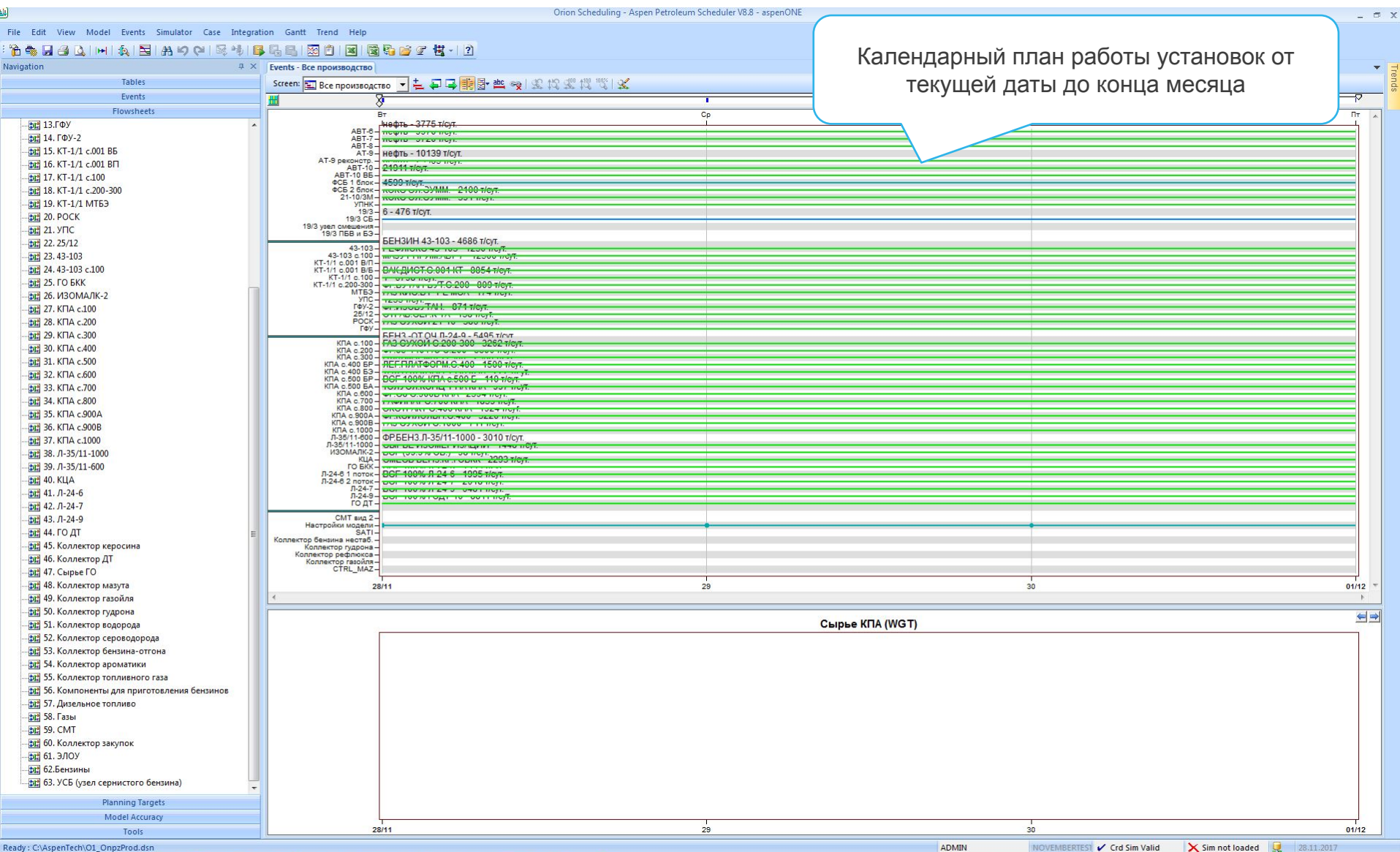
*Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ.
Рабочее место Специалиста по календарному планированию.*



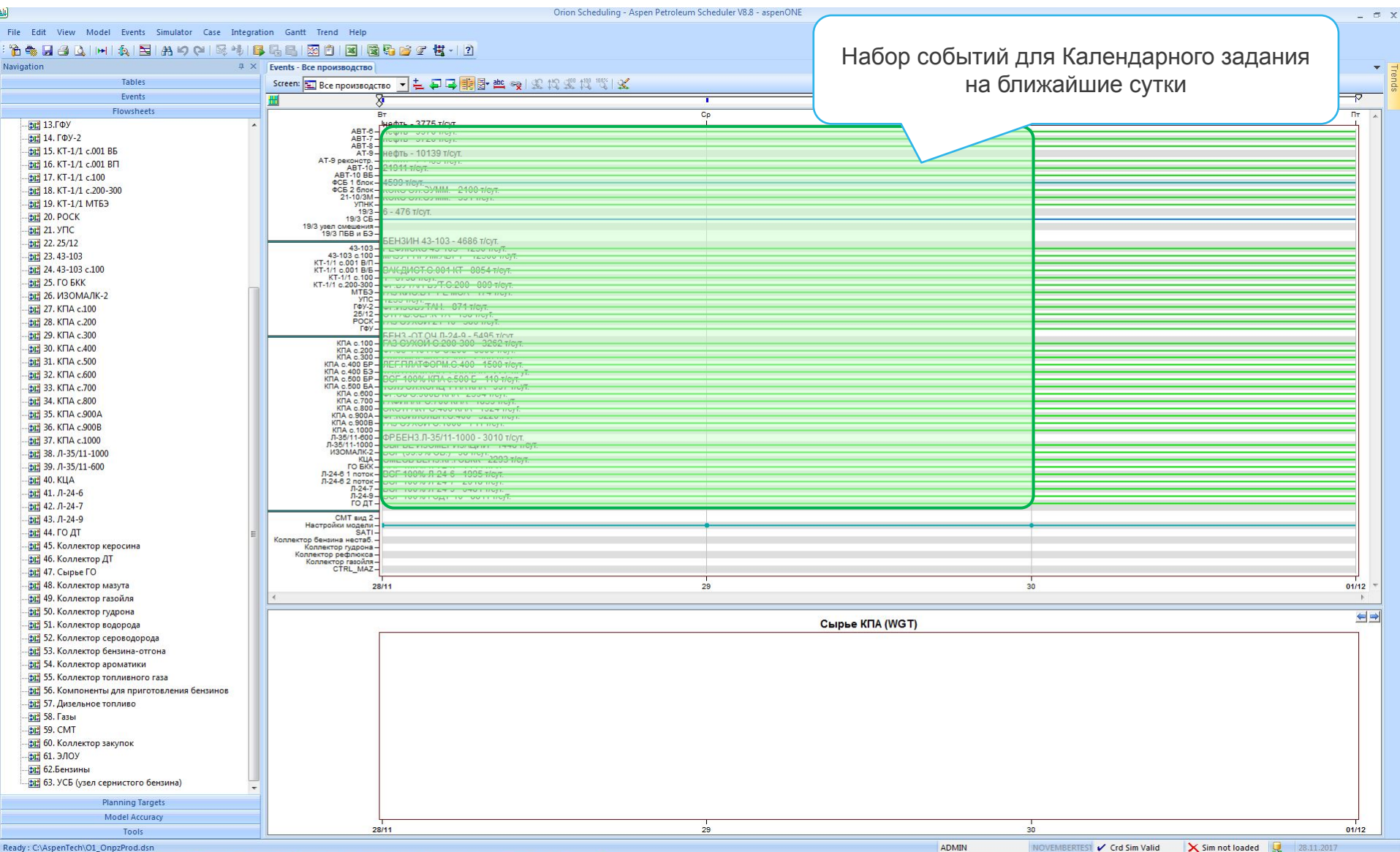
Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ. Рабочее место Специалиста по календарному планированию.



Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ. Рабочее место Специалиста по календарному планированию.



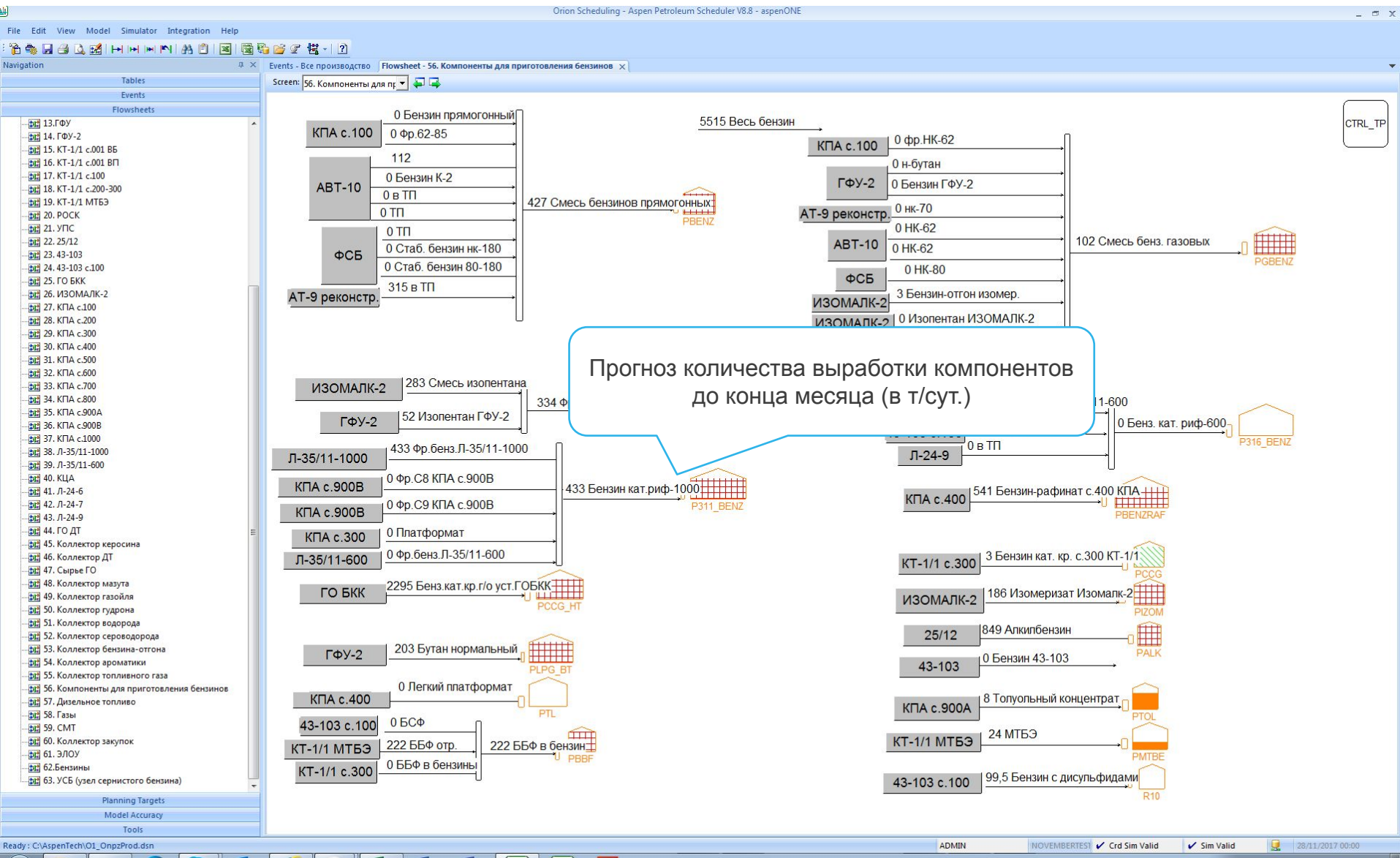
Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ. Рабочее место Специалиста по календарному планированию.



Набор событий для Календарного задания на ближайшие сутки

Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ.

Рабочее место Специалиста по календарному планированию.



Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ. Рабочее место Специалиста по календарному планированию.

Orion Scheduling - Aspen Refinery Multi-Blend Optimizer V8.8 - aspenONE

File Edit View Model Events Case Integration Gantt Trend Help

Events - График приготовления и отгрузки

Screen: График приготовления и отгрузки

Recipe details for Blend - 331126:

- Label: 331126
- Sequence: 331126
- Rate: 17022,9 Ton/day
- Quant: 4965 Ton
- Start: 29/11/2017 - 13:00
- Stop: 29/11/2017 - 20:00
- Prep (hours): 0
- Post (hours): 0
- MIP Vol: MIP Recipe:
- Minimum: 4965 Maximum: 4965

Specifics for: Blend

Product: 95 Blender: [] Optimizer: []

Info	Tank	Description	%
i	PALK	Алкилбензин	13,264
i	PTL	Легкий платформат с.400 КПА	0,000
i	PBBF	ББФ	0,000
i	PCCG	Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	38,400
i	PCCG_HT	Бензин кат. крекинга r/o уст. ГО БКК	2,300
i	PGBENZ	Смесь бензиновых газовых	0,000
i	P311_BENZ	Бензин кат. риформ. Л-35/11-1000	25,491
i	P316_BENZ	Бензин кат. риформинга Л-35/11-600	0,000
i	PIZOM	Изомеризат Изомапк-2	0,000
i	PIZOP	Фр.изопентановая	14,945
i	PLPG_BT	Бутан норм.м.А	5,600

Total Percent - 100,000 % Normalize

Product Tanks:

Info	Tank	Description	DEL
i	P95		X

Additives:

Product 95 has no additives

OK Cancel Copy Delete Max Vol User Calc Print Help

Recipe details for Blend - 331126: Рецепт одного события приготовления товарного продукта (Бензин А-95)

150000,00
128571,43
107142,86
85714,29
64285,71
42857,14
21428,57
0,00

28/11 29 30 01/12

Ready: C:\AspenTech\OL_Onp2Prod.dsn NASTIA NOVEMBER18 Sim Valid 01/12/2017 00:00 11:13 30.11.2017

Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ.

Рабочее место Специалиста по календарному планированию.

The screenshot displays the Orion Scheduling software interface. On the left, a Gantt chart shows a production schedule for 'Бензин G-DRIVE 100' from 28/11 to 01/12. The main window is titled 'Optimize Blend - 331126' and contains two tables: 'Property Specification' and 'Blend Composition'.

Property Specification Table:

Ignore	Prop	Min	Max	Hdr Calc	Tnk Calc	Exc Cost	Def Cost	Incr
<input type="checkbox"/>	MCL	85,20	89,50	86,94	86,94			
<input type="checkbox"/>	RCL	95,00	95,20	95,20	95,20			
<input type="checkbox"/>	SUL	0,00000	0,00098	0,00076	0,00076			
<input type="checkbox"/>	SPG	0,7210	0,7550	0,7210	0,7210			
<input type="checkbox"/>	ARO	0,00	34,00	26,53	26,53			
<input type="checkbox"/>	BNZ	0,00	0,99	0,73	0,73			
<input type="checkbox"/>	OLF	0,00	17,00	9,03	9,03			
<input type="checkbox"/>	PAR	0,00	100,00	53,84	53,84			
<input type="checkbox"/>	RVP	45,00	100,00	95,19	95,19			
<input type="checkbox"/>	V160	22,00	50,00	37,79	37,79			
<input type="checkbox"/>	V210	46,00	71,00	52,41	52,41			
<input type="checkbox"/>	V330	75,00	100,00	84,58	84,58			

Blend Composition Table:

Ignore	Comp	Tank	Description	MIP	Min %	Max %	Target %	Used %	Min	Max	Avail	Used	Price	Exc Cost	Di
<input type="checkbox"/>	ALK	PALK	Алкилбензин	<input type="checkbox"/>	0	40	13,26	13,26			988,61	658,36	0		
<input type="checkbox"/>	LIGHT_PLATF	PTL	Легкий платформат с.400 КПА	<input type="checkbox"/>	0	20	0	0			0	0	0		
<input type="checkbox"/>	SKS2BB_AI	PBBF	ББФ	<input type="checkbox"/>	0	5	0	0			0	0	0		
<input type="checkbox"/>	BCC_SKS2	PCCG	Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	<input type="checkbox"/>	0	50	38,4	38,4			2575,33	1906,56	0		
<input type="checkbox"/>	BCC_SKS3	PCCG_HT	Бензин кат. крекинга r/o уст. ГО БКК	<input type="checkbox"/>	2,3	50	2,3	2,3			366,35	114,19	0		
<input type="checkbox"/>	BENZGAZ	PGBENZ	Смесь бензинов газовых	<input type="checkbox"/>	0	6	0	0			0	0	0		
<input type="checkbox"/>	BRF_311	P311_BENZ	Бензин кат. риформ. Л-35/11-1000	<input type="checkbox"/>	0	48	25,49	25,49			1323,75	1265,58	0		
<input type="checkbox"/>	BRF_316	P316_BENZ	Бензин кат. риформинга Л-35/11-600	<input type="checkbox"/>	0	45	0	0			0	0	0		
<input type="checkbox"/>	IZOM	PIZOM	Изомеризат Изомалк-2	<input type="checkbox"/>	0	20	0	0			28,77	0	0		
<input type="checkbox"/>	IZOP	PIZOP	Фр.изопентановая	<input type="checkbox"/>	0	18	14,94	14,94	0	742	787,75	741,77	0		
<input type="checkbox"/>	LPG	PLPG_BT	Бутан норм.м.А	<input type="checkbox"/>	0	5,6	5,6	5,6			511,42	278,04	0		
<input checked="" type="checkbox"/>	MTBE	PMTBE	МТБЭ марка А	<input type="checkbox"/>	0	4	0	0	0	0	0	0	0		
<input checked="" type="checkbox"/>	SRG	PBENZ	Смесь бензинов прямогонных	<input type="checkbox"/>	0	11	0	0	0	0	121,37	0	0		
<input type="checkbox"/>	TOL	PTOL	Концентрат толуольный м. А	<input type="checkbox"/>	0	13	0	0			0	0	0		
<input type="checkbox"/>	HEEL	P95	Beginning Tank Heel	<input type="checkbox"/>					0	0	0	0			

Ограничения по качеству товарного продукта (Бензин А-95)

Ограничения по количеству вовлечения компонентов в товарный продукт

Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ.

Рабочее место Специалиста по календарному планированию.

Модуль интеграции АСКП/АСДУ

Календарные задания

Список заданий КЗ № 54

№ задания	Задание выдал	Время выдачи	Исполнитель	Время начала	Время окончания	Версии КП
54	Верхоробин А.В.	27.11.2017 13:00	Диспетчер ТП	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00	NOVEMBERTEST1/NOVEMBER1B

Операции смешения товарных продуктов						Рецепты товарных продуктов					
Продукт	Пулл	Масса, Тон	Начало	Окончание	Приоритет	Код компонента	Компонент	План, %	Мин, %	Макс, %	План, Тон
Бензин Регуляр-92 (АИ-92-К5)	P92	6923.08	27.11.2017 20:00	28.11.2017 09:00	0	BRF_311	Смесь бензинов риформинга	25.49	0.00	45.00	1265.58
Бензин газовый стабильный м.А	PSG	2502.72	28.11.2017 00:00	29.11.2017 00:00	0	ALK	Алкилбензин	13.26	0.00	40.00	658.36
Бензин Супер Евро-98 в.Ш (АИ-98-К5)	P98	2615.00	28.11.2017 13:00	28.11.2017 19:00	0	BCC_SKS2	Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1)	38.40	0.00	50.00	1906.56
Бензин Регуляр-92 (АИ-92-К5)	P92	8000.00	28.11.2017 19:00	29.11.2017 09:00	0	IZOP	Фр.изопентановая	14.94	0.00	18.00	741.77
Бензин газовый стабильный м.А	PSG	2252.99	29.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00	0	BCC_SKS3	Бензин кат. крекинга г/о уст. ГО	2.30	0.00	50.00	114.20
Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (АИ-95-К5)	P95	4965.00	29.11.2017 13:00	29.11.2017 20:00	0	LPG;SGFNC4_C13	Н-бутан ГФУ-2	5.60	0.00	5.50	278.04
Бензин Регуляр-92 (АИ-92-К5)	P92	3230.77	29.11.2017 20:00	30.11.2017 09:00	0						
Всего:								99.99			4964.50

Операции прихода компонентов						Показатели качества					
Компонент	Поток	Масса, Тон	Расход, Тон/Сут	Начало	Окончание	Параметр	Код параметра	Ед.	Значение	Мин	Макс
Алкилбензин	ALK	1697.16	848.58	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00	Aromatics	Ароматика		26.53	0.00	34.00
Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	BCC_SKS2	7219.61	3609.81	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00	Benzol	Бензол		0.73	0.00	0.99
Бензин-рафинат с.400 КПА	BENZRAF	1081.52	540.76	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00	Density15	Плот. 15С	кг/м3	0.72	0.72	0.75
Бензин с дисульфидами С-100 43-103	S432_BGD	199	99.5	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00	OctaneMotor	Окт.ч.ММ		86.95	85.20	89.50
Бензин с дисульфидами С-100 43-103	BENZS	199	99.5	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00	OctaneResearch	Окт.ч.ИМ		95.20	95.00	95.20
Изомеризат Изомалк-2	IZOM	1013.96	506.98	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00	Olefines	Олефины		9.03	0.00	17.00
Легкий платформат с.400 КПА	LIGHT_PLATF	24.29	12.14	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00	ReidVaporPressure	ДНП	МПа	95.19	45.00	100.00
Н-бутан ГФУ-2	LPG	892	446	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00	Sulfur	Собщ		0.00	0.00	0.00
МТБЭ марка А	MTBE	48	24	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00	Volatility100	Ис. 100С	%	52.41	46.00	71.00
Фр. НК-62оС (АВТ-10)	OMS1_C13	1513.55	756.77	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00	Volatility180	Ис. 180С	%	84.58	75.00	100.00
Фр. НК-62оС (АВТ-10)	OMS1_C12	1586.59	793.3	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00	Volatility70	Ис. 70С	%	37.79	22.00	50.00
Фр. бензин. 70-100оС (АТ-9)	OMS9R_C12	629.49	314.74	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00						
Фр. бензин. НК-70оС (АТ-9)	OMS9RY_C13	468.92	234.46	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00						
Бензин кат. риформ. Л-35/11-1000	S311F83_BRF	5399.94	2699.97	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00						
Фр. 62-85 оС (С-100 КПА)	SAC1FK8_C12	1.4	504.64	28.11.2017 00:00	28.11.2017 00:04						
Фр. изопентановая ГФУ-2	SGF_NCS	316.57	158.29	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00						

Выдать задание

*Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ.
Рабочее место Специалиста по календарному планированию.*

Модуль интеграции АСКП/АСДУ
Календарные задания

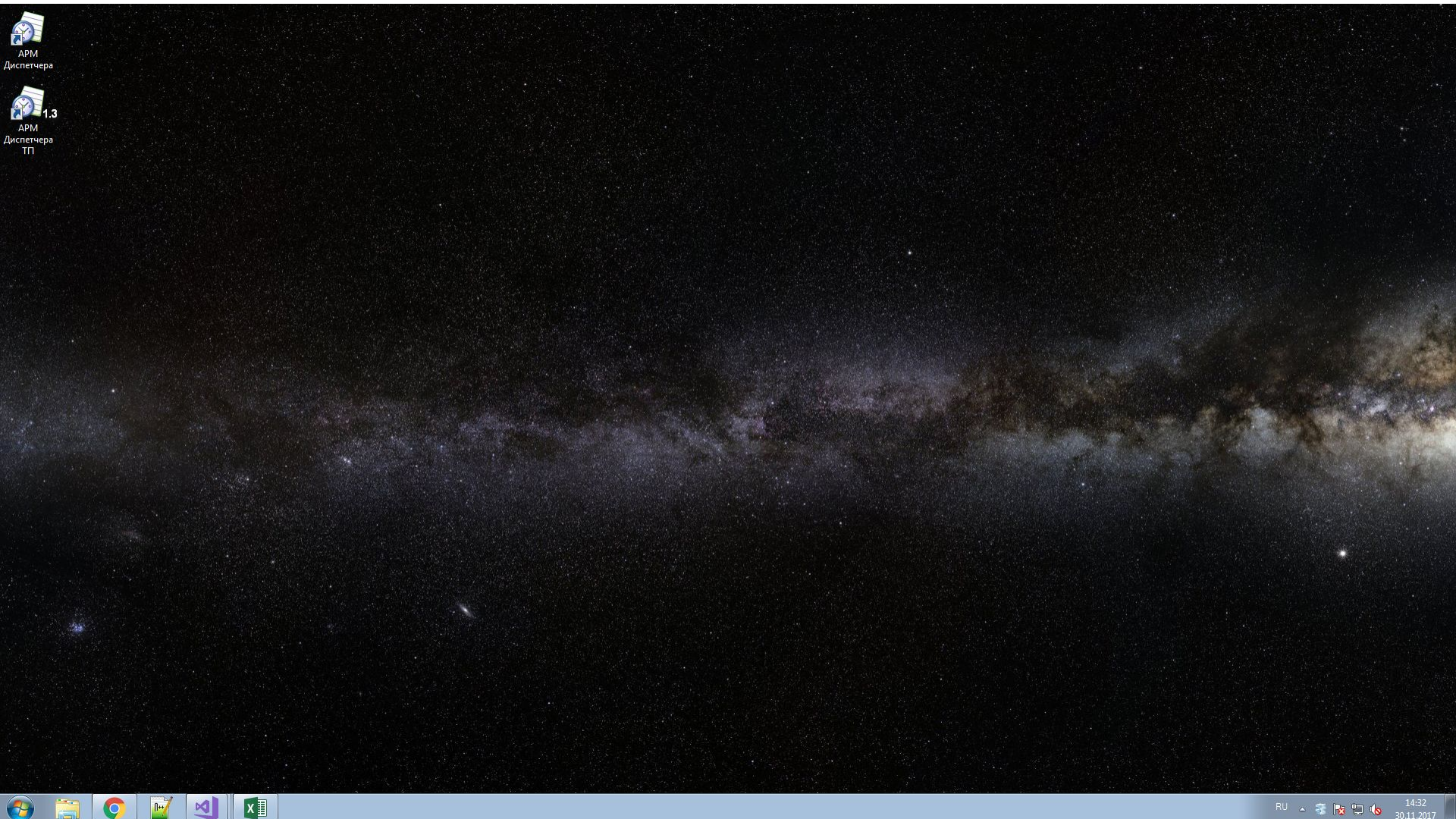
Список заданий

№ задания	Задание выдал	Время выдачи	Исполнитель	Начало	Окончание	Версия КП в APS/MBO
54	Верхоробин А.В.	27.11.2017 13:00	Диспетчер ТП	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00	NOVEMBERTEST1/NOVEMBER18

Календарное задание выдано

EN 11:05 30.11.2017

*Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ.
Рабочее место Специалиста по координации производства*



Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ. Рабочее место Специалиста по координации производства

АРМ Диспетчера ТП
Календарное планирование

Задания из КП

23.11.2017 01.12.2017

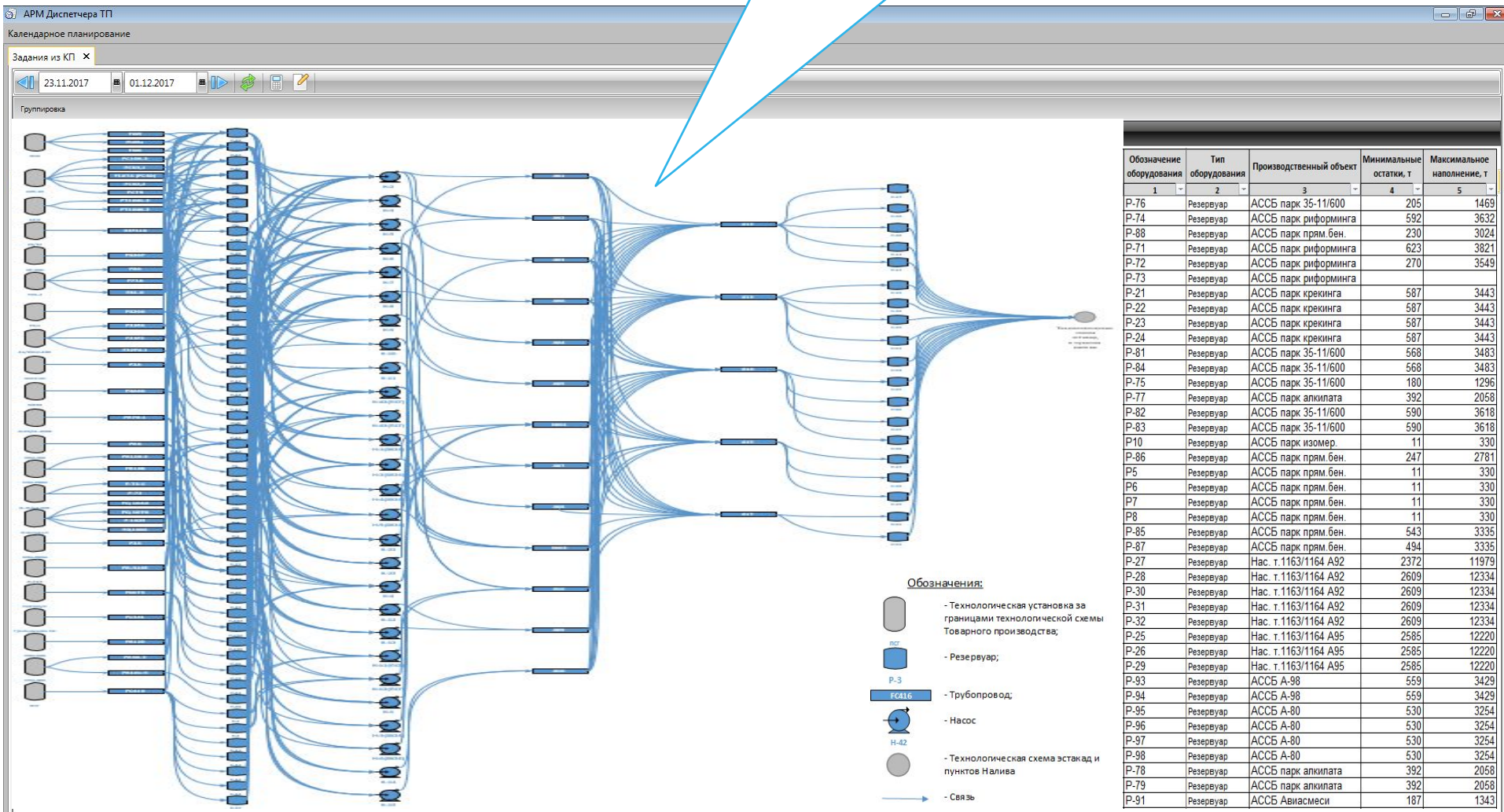
Группировка

№ задания	№ календарного плана	Задание выдал	Время выдачи	Исполнитель	Начало	Окончание
54	NOVEMBERTEST1/NOVEMBER18	Верхоробин А.В.	27.11.2017 13:00	Диспетчер ТП	28.11.2017 03:00	30.11.2017 00:00
1	TEST/TEST1	Савельев М.Ю.	20.11.2017 00:00	Диспетчер ТП	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00

Календарное задание принято

Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ. Рабочее место Специалиста по координации производства

Модель Товарного производства ОНПЗ для целей диспетчерского управления



Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ. Рабочее место Специалиста по координации производства

АРМ Диспетчера ТП
Календарное планирование

Задания из КП

23.11.2017 01.12.2017

Группировка

№ задания	№ календарного плана	Задание	Время выдачи	Исполнитель	Начало	Окончание
54	NOVEMBERTEST1/NOVEMBER18	Верхород	27.11.2017 13:00	Диспетчер ТП	28.11.2017 03:00	30.11.2017 00:00
1	TEST/TEST1	Савельев М.	20.11.2017 00:00	Диспетчер ТП	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00

Рассчитать Диспетчерское расписание по Календарному заданию

Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ.

Рабочее место Специалиста по координации производства

Окно «Мастера расчета Диспетчерского расписания»

Шаг 1. Прогноз работоспособного состояния оборудования

АРМ Диспетчера ТП
Календарное планирование

Задания из КП × Новое расписание ×

График ремонта оборудования

Группировка

Начало	Окончание	Оборудование	Организация	Тип	
01.10.2017 12:00		P-95	АССБ А-80	Резервуар	
01.10.2017 12:00		P-96	АССБ А-80	Резервуар	
01.10.2017 12:00		P-71	АССБ парк риформинга	Резервуар	
01.10.2017 12:00		P-72	АССБ парк риформинга	Резервуар	
01.10.2017 12:00		P-86	АССБ парк прям.бен.	Резервуар	
01.10.2017 12:00		P-92	АССБ Авиасмеси	Резервуар	

Назад Далее

Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ.

Рабочее место Специалиста по координации производства

Окно «Мастера расчета Диспетчерского расписания»
Шаг 2. Расчет операций приготовления товарных продуктов

АРМ Диспетчера ТП
Календарное планирование

Задания из КП × Новое расписание ×

Приготовление продукта

- Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (АИ-95-К5) 11/10 13:00 - 11/10 20:00
 - Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (АИ-95-К5) 11/10 13:00 - 11/10 20:00
 - Алкилбензин
 - БФ отработ. (МТБЭ)
 - Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)
 - Бензин кат. риформинга Л-35/11-600
 - Изомеризат Изомалк-2
 - Концентрат толуольный м. А
 - МТБЭ марка А
 - Фризопентановая
 - Бензин газовый стабильный м.А 11/10 03:00 - 12/10 03:00
 - Бензин Регуляр-92 (АИ-92-К5) 11/10 20:00 - 12/10 03:00

Товарный продукт: Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (АИ-95-К5)

Товарный резервуар: P-26 Производительность, т./ч: 685.71
 Финальная труба: 413 Остаток на начало, т.: 3922
 Масса продукта: 4800.00 Остаток на окончание, т.: 8722.00
 Начало: 11.10.2017 13:00
 Окончание: 11.10.2017 20:00

Компоненты

Компонент	Вовлечение, %			Объект	Остаток на начало, т.	Расход, т.	Остаток на конец, т.
	Мин	Макс	План				
Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	0.00	48.00	30.00				
Бензин кат. риформинга Л-35/11-600	0.00	45.00	25.26				
Фризопентановая	0.00	18.00	16.00				
Концентрат толуольный м. А	0.00	13.00	9.74				
БФ отработ. (МТБЭ)	0.00	8.00	7.00				
Изомеризат Изомалк-2	0.00	20.00	7.00				
Алкилбензин	0.00	40.00	3.00				
МТБЭ марка А	0.00	12.00	2.00				
Всего:			100.00				

Качество

Параметр	Ограничения			Целевой объект Р-26		
	Мин	Макс	Цель	На начало	На конец	
Содержание бензола		0.000	0.990	0.620	0.760	0.000
Плотность при 15 С		0.721	0.755	0.728	0.734	0.000
Октановое число моторный метод		85.200	89.500	86.200	85.000	0.000
Октановое число исследовательский метод		95.100	95.200	95.100	95.000	0.000
Давление насыщенных паров по Рейду		45.000	100.000	93.000	90.700	0.000
Содержание серы		0.000	9.800	7.620	7.800	0.000

Назад Далее

Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ.

Рабочее место Специалиста по координации производства

АРМ Диспетчера ТП
Календарное планирование

Задания из КП × Новое расписание ×

Приготовление продукта

- Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (АИ-95-К5)
11/10 13:00 - 11/10 20:00
 - Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (АИ-95-К5)
11/10 13:00 - 11/10 20:00
 - Алкилбензин
 - БФ отработ. (МТБЭ)
 - Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)**
 - Бензин кат. риформинга Л-35/11-600
 - Изомеризат Изомалк-2
 - Концентрат толуольный м. А
 - МТБЭ марка А
 - Фризопентановая
 - Бензин газовый стабильный м.А
11/10 03:00 - 12/10 03:00
 - Бензин Регуляр-92 (АИ-92-К5)
11/10 20:00 - 12/10 03:00

Компонент целевого продукта: Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)

Целевой объект Р-26
Резервуар-источник Р-24
Остаток на начало 1812.00
Остаток на конец 1114.10

Маршрут до товарного резервуара

Оптимальный маршрут

<input checked="" type="checkbox"/> F3206	<input type="checkbox"/> P-21	<input checked="" type="checkbox"/> H-22	<input type="checkbox"/> 412	<input type="checkbox"/> P-25
	<input type="checkbox"/> P-22	<input type="checkbox"/> H-23	<input checked="" type="checkbox"/> 413	<input checked="" type="checkbox"/> P-26
	<input type="checkbox"/> P-23	<input type="checkbox"/> H-9	<input type="checkbox"/> 414	<input type="checkbox"/> P-29
	<input checked="" type="checkbox"/> P-24	<input type="checkbox"/> H-3	<input type="checkbox"/> 415	<input type="checkbox"/> P-93
	<input type="checkbox"/> P-81	<input type="checkbox"/> H-5	<input type="checkbox"/> 417	<input type="checkbox"/> P-94
		<input type="checkbox"/> H-6		
		<input checked="" type="checkbox"/> 407		

Назад Далее

Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ.

Рабочее место Специалиста по координации производства

Окно «Мастера расчета Диспетчерского расписания»

Шаг 3. Прогноз времени паспортизации товарных продуктов

АРМ Диспетчера ТП
Календарное планирование

Задания из КП × Новое расписание ×

Паспортизация

Установить общую продолжительность

0 4 8 12 16 20 24 Применить

Паспортизация					
Объект	Продукт	Тип	Начало	Продолжительность, ч.	Окончание
P-26	Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (АИ-95-К5)	Для отгрузки (7 ч.)	11.10.2017 20:00	7	12.10.2017 03:00
P-37	Бензин газовый стабильный м.А	Для отгрузки (7 ч.)	12.10.2017 03:00	7	12.10.2017 10:00
P-27	Бензин Регуляр-92 (АИ-92-К5)	Для отгрузки (7 ч.)	12.10.2017 03:00	7	12.10.2017 10:00

Назад Далее

Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ.

Рабочее место Специалиста по координации производства

Окно «Мастера расчета Диспетчерского расписания»

Шаг 4. Прогноз времени отпуска (отгрузки)
товарных продуктов

АРМ Диспетчера ТП
Календарное планирование

Задания из КП × Новое расписание ×

Отпуск товарного продукта

Объект	Продукт	Отпуск продукта			Масса, т.	Расход, т/ч
		Начало	Продолжительность	Окончание		
P-26	Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (АИ-95-К5)	12.10.2017 04:00	8	12.10.2017 12:00	0.00	0.00
P-37	Бензин газовый стабильный м.А	12.10.2017 11:00	8	12.10.2017 19:00	0.00	0.00
P-27	Бензин Регуляр-92 (АИ-92-К5)	12.10.2017 11:00	8	12.10.2017 19:00	0.00	0.00

Назад Далее

Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ. Рабочее место Специалиста по координации производства

Окно «Мастера расчета Диспетчерского расписания»

Шаг 5. Просмотр и коррекция списка операций Диспетчерского расписания

Календарное планирование

Задания из КП x Расписание по заданию 1 x

Группировка

Объект			Приход		Расход		Баланс			
Объект	Оборудование	Продукт	Начало	Окончание	Приход т/ч	Всего т.	Расход т/ч	Всего т.	Остаток нач.	Остаток кон.
ПАРК КТ	F28	МТБЭ марка А	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00	2.0	48	2.0	48	0	0
АССБ парк МТБЭ	P2	МТБЭ марка А	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00	2.0	48	0.0	0	56	104
Изомалк-2	F 1025	Фризолентановая	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00	33.0	792	33.0	792	0	0
АССБ парк изомер.	P-9	Фризолентановая	11.10.2017 03:00	11.10.2017 13:00	11.0	110	0.0	0	114	224
АССБ парк изомер.	P-7	Фризолентановая	11.10.2017 03:00	11.10.2017 13:00	11.0	110	0.0	0	114	224
АССБ парк изомер.	P-8	Фризолентановая	11.10.2017 03:00	11.10.2017 13:00	11.0	110	0.0	0	114	224
КПА-900А	F24	Концентрат толуольный м. А	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00	18.0	432	18.0	432	0	0
АССБ парк толуола	P-178	Концентрат толуольный м. А	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00	18.0	432	0.0	0	106	538
КТ-1	F3206	Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00	106.0	2544	106.0	2544	0	0
АССБ парк крекинга	P-24	Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	11.10.2017 03:00	11.10.2017 13:00	106.0	1060	0.0	0	752	1812
Изомалк-2	FQ 1064	Изомеризат Изомалк-2	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00	11.0	264	11.0	264	0	0
Изомалк-2	FQ 1070	Изомеризат Изомалк-2	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00	11.0	264	11.0	264	0	0
АССБ парк алкилата	P-77	Изомеризат Изомалк-2	11.10.2017 03:00	11.10.2017 12:59	22.0	220	0.0	0	568	788
Л-35/11-600	F-72	Бензин кат. риформинга Л-35/11-600	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00	73.0	1752	73.0	1752	0	0
АССБ парк 35-11/600	P-83	Бензин кат. риформинга Л-35/11-600	11.10.2017 03:00	11.10.2017 13:00	73.0	730	0.0	0	609	1339
МТБЭ	F3660	ББФ отработ. (МТБЭ)	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00	19.0	456	19.0	456	0	0
ПСГ	P-1	ББФ отработ. (МТБЭ)	11.10.2017 03:00	11.10.2017 12:59	19.0	190	0.0	0	50	240
КПА-100	FR122	Фр. 62-85 оС (С-100 КПА)	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00	18.0	432	18.0	432	0	0
АССБ парк прям.бен.	P-85	Смесь бензинов прямогонных	11.10.2017 03:00	11.10.2017 16:45	18.0	248	0.0	0	1131	1379
КПА-400	FR101-5	Бензин-рафинат с.400 КПА	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00	15.0	360	15.0	360	0	0
АССБ парк прям.бен.	P-87	Бензин-рафинат с.400 КПА	11.10.2017 03:00	11.10.2017 16:45	15.0	206	0.0	0	1409	1615
43/103 С-100	F32F4	Бензин с дисульфидами С-100 43-103	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00	4.2	101	4.2	101	0	0
АССБ парк прям.бен.	P-88	Бензин с дисульфидами С-100 43-103	11.10.2017 03:00	11.10.2017 16:45	4.2	58	0.0	0	648	706
Нас. т.1163/1164 А95	P-26	Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (АИ-95-К5)	11.10.2017 13:00	11.10.2017 20:00	685.7	4800	0.0	0	3922	8722
АССБ	413	Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (АИ-95-К5)	11.10.2017 13:00	11.10.2017 20:00	685.7	4800	685.7	4800	0	0
АССБ	408	Алкилбензин	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00	20.6	144	20.6	144	0	0
АССБ Нас. т.1200	H-10	Алкилбензин	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00	20.6	144	20.6	144	0	0
АССБ парк алкилата	P-79	Алкилбензин	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00	0.0	0	20.6	144	697	553
АССБ	409	МТБЭ марка А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00	13.7	96	13.7	96	0	0
АССБ Нас. т.1200	H-13	МТБЭ марка А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00	13.7	96	13.7	96	0	0
АССБ парк МТБЭ	P3	МТБЭ марка А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00	0.0	0	13.7	96	340	244
АССБ	3002	Фризолентановая	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00	109.7	768	109.7	768	0	0
АССБ Нас. т.4026	H-5	Фризолентановая	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00	109.7	768	109.7	768	0	0

Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ.

Рабочее место Специалиста по координации производства

АРМ Диспетчера ТП
Календарное планирование

Задания из КП × Новое расписание ×

23.11.2017 01.12.2017

Группировка

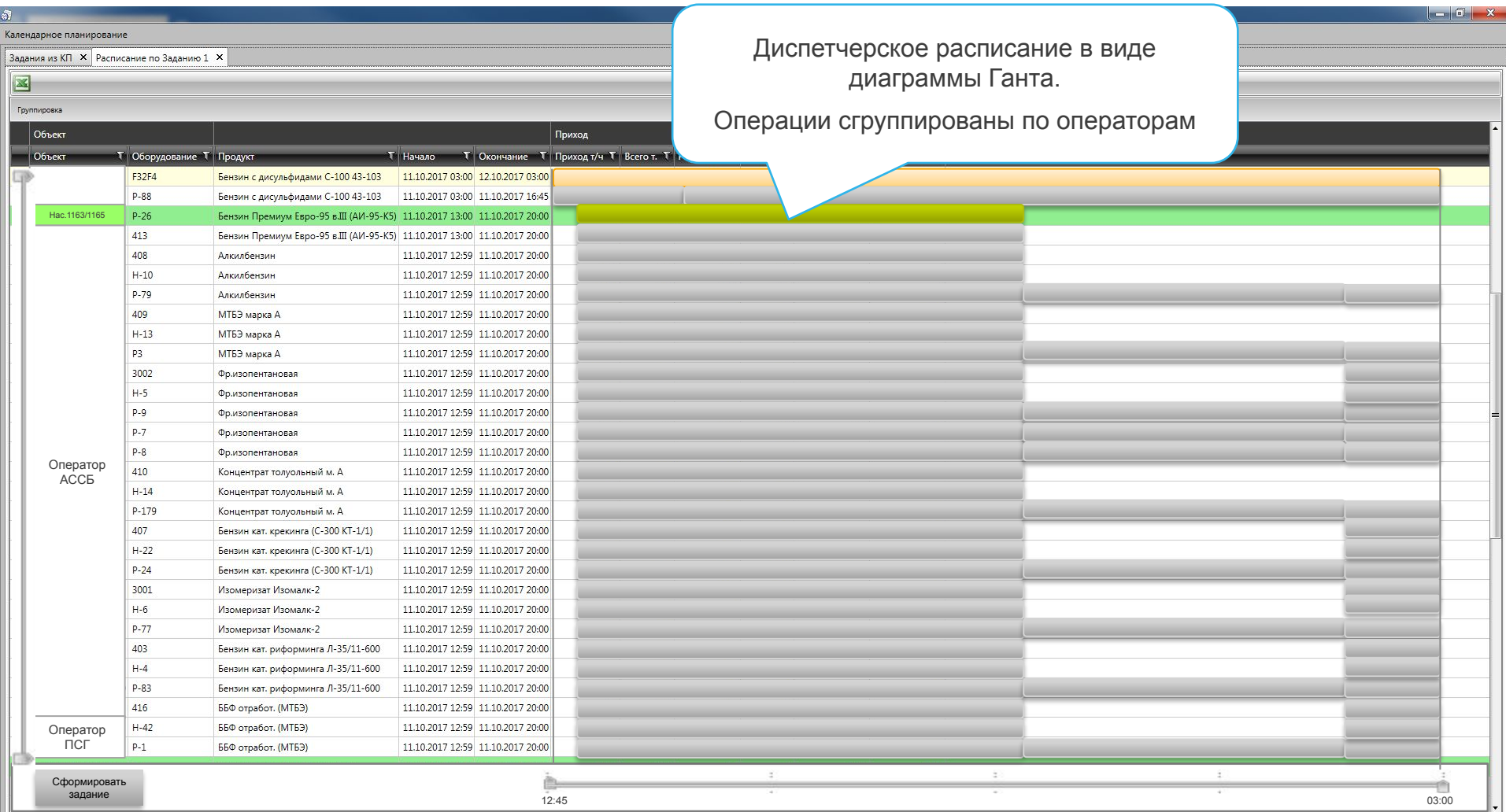
№ задания	№ календарного плана	Задание выдал	Время выдачи	Исполнитель	Начало	Окончание
54	NOVEMBERTEST1/NOVEMBER1B	Верхоробин А.В.	27.11.2017 13:00	Диспетчер ТП	28.11.2017 00:00	30.11.2017 00:00
1	TEST/TEST1	Савельев М.Ю.	20.11.2017 00:00	Диспетчер ТП	11.10.2017 03:00	12.11.2017 03:00

Диспетчерское расписание по Календарному заданию рассчитано

Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ.

Рабочее место Специалиста по координации производства

Выбор очередных запланированных операций из диспетчерского расписания для формирования задания операторам:



Выбор очередных запланированных операций из диспетчерского расписания для формирования задания операторам:

Календарное планирование

Задания из КП | Расписание по заданию 1

Группировка

Объект	Оборудование	Продукт	Начало	Окончание	Приход		Расход		Баланс	
					Приход т/ч	Всего т.	Расход т/ч	Всего т.	Остаток нач.	Остаток кон.
	F32F4	Бензин с дисульфидами С-100 43-103	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00						
	P-88	Бензин с дисульфидами С-100 43-103	11.10.2017 03:00	11.10.2017 16:45						
Нас. 1163/1165	P-26	Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (АИ-95-К5)	11.10.2017 13:00	11.10.2017 20:00						
	413	Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (АИ-95-К5)	11.10.2017 13:00	11.10.2017 20:00						
	408	Алкилбензин	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	H-10	Алкилбензин	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-79	Алкилбензин	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	409	МТБЭ марка А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	H-13	МТБЭ марка А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P3	МТБЭ марка А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	3002	Фризолентановая	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	H-5	Фризолентановая	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-9	Фризолентановая	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-7	Фризолентановая	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-8	Фризолентановая	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
Оператор АССБ	410	Концентрат толуольный м. А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	H-14	Концентрат толуольный м. А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-179	Концентрат толуольный м. А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	407	Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	H-22	Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-24	Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	3001	Изомеризат Изомалк-2	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	H-6	Изомеризат Изомалк-2	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-77	Изомеризат Изомалк-2	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	403	Бензин кат. риформинга Л-35/11-600	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	H-4	Бензин кат. риформинга Л-35/11-600	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-83	Бензин кат. риформинга Л-35/11-600	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
Оператор ПСГ	416	ББФ отработ. (МТБЭ)	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	H-42	ББФ отработ. (МТБЭ)	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-1	ББФ отработ. (МТБЭ)	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						

Сформировать задание

13:00 20:00

Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ. Рабочее место Специалиста по координации производства

Выбор очередных запланированных операций из диспетчерского расписания для формирования задания операторам:

Календарное планирование

Задания из КП | Расписание по заданию 1

Группировка

Объект	Оборудование	Продукт	Начало	Окончание	Приход		Расход		Баланс	
					Приход т/ч	Всего т.	Расход т/ч	Всего т.	Остаток нач.	Остаток кон.
	F32F4	Бензин с дисульфидами С-100 43-103	11.10.2017 03:00	12.10.2017 03:00						
	P-88	Бензин с дисульфидами С-100 43-103	11.10.2017 03:00	11.10.2017 16:45						
Нас. 1163/1165	P-26	Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (АИ-95-К5)	11.10.2017 13:00	11.10.2017 20:00						
Оператор АССБ	413	Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (АИ-95-К5)	11.10.2017 13:00	11.10.2017 20:00						
	408	Алкилбензин	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	H-10	Алкилбензин	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-79	Алкилбензин	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	409	МТБЭ марка А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	H-13	МТБЭ марка А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P3	МТБЭ марка А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	3002	Фризолентановая	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	H-5	Фризолентановая	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-9	Фризолентановая	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-7	Фризолентановая	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-8	Фризолентановая	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	410	Концентрат толуольный м. А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	H-14	Концентрат толуольный м. А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-179	Концентрат толуольный м. А	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	407	Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	H-22	Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-24	Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	3001	Изомеризат Изомалк-2	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	H-6	Изомеризат Изомалк-2	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
P-77	Изомеризат Изомалк-2	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00							
403	Бензин кат. риформинга Л-35/11-600	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00							
H-4	Бензин кат. риформинга Л-35/11-600	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00							
P-83	Бензин кат. риформинга Л-35/11-600	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00							
416	ББФ отработ. (МТБЭ)	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00							
Оператор ПСГ	H-42	ББФ отработ. (МТБЭ)	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						
	P-1	ББФ отработ. (МТБЭ)	11.10.2017 12:59	11.10.2017 20:00						

Сформировать задание

13:00 20:00

Набор технологических операций для задания Оператору АССБ

Оценка текущей производственной ситуации:

Планоые задания | Фактические операции | Помощь

Задания на смешение X | Задание №407 X

Оптимальный рецепт

Задание № 407

№ Родительского: АССБ

Объект: АССБ

Продукт: Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (А)

Время начала: 09.05.2017 11:30

Время окончания: 09.05.2017 18:00

Длительность, ч: 0.06:29

Масса цель, т: 4500

Масса расчет, т: РЕШЕНИЯ НЕТ

Расход, т/ч:

Статус:

Комментарий:

Рецепт смешения товарного продукта

Компонент	Планоый %(масса)		Состояние		Массовый рецепт	Объемный рецепт
	Мин	Макс	План	Требуется		
<input checked="" type="checkbox"/> Алкилбензин	8,00	100,00	9,24	415,80	∞	
<input checked="" type="checkbox"/> Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	0,00	100,00	30,19	1358,55	∞	
<input checked="" type="checkbox"/> Бензин кат. крекинга т/о уст. ГО БКК	0,00	100,00	6,02	270,90	∞	
<input checked="" type="checkbox"/> Бензин кат. риформ. Л-35/11-1000	0,00	100,00	25,98	1169,10	∞	
<input type="checkbox"/> Бензин кат. риформинга Л-35/11-600						
<input type="checkbox"/> Бензин с дисульфидами С-100 43-103						
<input type="checkbox"/> Бензин-рафинат с.400 КПА						
<input checked="" type="checkbox"/> Бутан норм.м.А	0,00	100,00	1,58	71,10	∞	
<input type="checkbox"/> Газ у/в сжиж. для КБП м. БТ						
<input checked="" type="checkbox"/> Изомеризат Изомалк-2	0,00	100,00	3,60	162,00	∞	
<input type="checkbox"/> Комп.газового бензина						
<input checked="" type="checkbox"/> Концентрат толуольный м. А	3,00	100,00	3,54	159,30	∞	
<input type="checkbox"/> Легкий платформат с.400 КПА						
<input checked="" type="checkbox"/> МТБЭ марка А	0,00	5,00	4,04	181,80	∞	
<input type="checkbox"/> Платформат с.300 КПА						
<input checked="" type="checkbox"/> Смесь бензинов прямогонных	0,00	100,00	3,91	175,95	∞	
<input checked="" type="checkbox"/> Фризопентановая	0,00	100,00	11,90	535,50	∞	
Всего:			100,00	4500,00		

Показатели качества товарного продукта

Параметр	План		Расчет	
	Мин	Макс	В трубе	С остатком
Плотность при 15С	0,72	0,73		
Объем испарения до 70С				
Объем испарения до 100С				
Объем испарения до 180С				
Октановое число моторный метод	85	87		
Октановое число исследов. метод	95	95,30		
Давление насыщенных паров				
Температура НК				
Температура КК				
Содержание серы	0	10		
Содержание бензола	0	1		
Содержание ароматики				
Содержание олефинов				

Текущее фактическое состояние производства

Продукт	Объект	Время	Схода	Масса без МО	Масса	Объем	Уровень	Темп	Мин. объе	Мин. уров	Мак. объе	Мак. уров.	Плот.	Плот.15С	Ис 70С	Ис100С	Ис180С	Окт.ч.ММ	Окт.ч.ИМ	ДНП	НК	КК	Соб
Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (А)	P-29	09.05.2017 11:33	∞	0,000	2435,873	3347,449	219,600	12,400	3353,966	220,000		1010,000	0,728	0,725	35,000	57,000		85,200	95,100	80,900	30,000	201,000	
МТБЭ марка А	P1	09.05.2017 11:33	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	221,739	292,837	512,905	9,600	15,449	100,000		767,000	0,757	0,746				95,000	115,000				
Фр.изопентановая	P8	09.05.2017 11:37	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	75,796	119,062	298,170	19,370	15,460	100,000		767,000	0,637	0,641				89,400	91,200	135,300	28,500	78,000	
Бензин кат. риформ. Л-35/11-1000	P-71	09.05.2017 11:33	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	1143,475	1384,436	405,878	16,460	745,569	220,000		1350,000	0,826	0,827	3,000	11,000	93,000	92,100	103,900	39,700	46,000	215,000	
Концентрат толуольный м. А	P-178	09.05.2017 11:33	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	823,927	938,394	836,800	7,660	66,733	60,000		860,000	0,878	0,867				98,000	112,000				
Алкилбензин	P-79	09.05.2017 11:33	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	526,166	771,799	298,151	26,940	495,335	200,000		1050,000	0,682	0,693	10,000	31,000	96,000	92,300	95,700	59,300	35,000	197,500	
Смесь бензинов прямогонных	P8	09.05.2017 11:37	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	31,729	43,745	172,625	6,150	15,432	100,000		767,000	0,725	0,717	1,000	96,000	98,000	64,700	66,800	30,500	72,500	112,500	
Бензин кат. крекинга т/о уст. ГО	P-84	09.05.2017 11:33	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	847,318	1163,138	342,987	28,090	740,520	220,000		1350,000	0,728	0,740	15,000	49,000	92,000	79,100	88,800	44,900	39,000	209,500	
Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	P-24	09.05.2017 11:33	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	1062,960	1445,343	420,208	19,470	795,000	230,000		1350,000	0,735	0,740	29,000	52,000	92,000	81,200	91,800	57,800	36,000	207,500	
Изомеризат Изомалк-2	P-75	09.05.2017 11:37	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	200,760	293,306	247,774	9,110	260,234	220,000		1580,000	0,684	0,679	13,000	42,000	98,000	79,300	75,400	75,400	50,500	75,500	

Проверка целевых параметров задания:

АРМ Диспетчера ТП

Плановые задания Фактические операции Помощь

Задания на смешение Задание №407

Оптимальный рецепт

Задание № 407

№ Родительского: АССБ

Объект: АССБ

Продукт: Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (А)

Время начала: 09.05.2017 11:30

Время окончания: 09.05.2017 18:00

Длительность, ч: 0.06:29

Масса цель, т: 4500

Масса расчет, т: **4500,0**

Расход, т/ч: 693,5

Статус:

Комментарий:

Рецепт смешения товарного продукта

Компонент	Плановый %(масса)			Состояние			Массовый рецепт		Объемный рецепт	
	Мин	Макс	План	Требуется	Доступно	Цель	Масса, т	Цель	Объем, м³/З	
<input checked="" type="checkbox"/> Алкилбензин	8,00	100,00	9,24	415,80	∞	9,65	434,0	10,32	636,7	
<input checked="" type="checkbox"/> Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	0,00	100,00	30,19	1358,55	∞	29,74	1338,4	29,50	1819,9	
<input checked="" type="checkbox"/> Бензин кат. крекинга т/о уст. ГО БКК	0,00	100,00	6,02	270,90	∞	5,42	244,1	5,43	335,1	
<input checked="" type="checkbox"/> Бензин кат. риформ. Л-35/11-1000	0,00	100,00	25,98	1169,10	∞	24,96	1123,2	22,04	1359,9	
<input type="checkbox"/> Бензин кат. риформинга Л-35/11-600										
<input type="checkbox"/> Бензин с дисульфидами С-100 43-103										
<input type="checkbox"/> Бензин-рафинат с.400 КПА										
<input checked="" type="checkbox"/> Бутан норм.м.А	0,00	100,00	1,58	71,10	∞	3,86	173,8	4,90	302,4	
<input type="checkbox"/> Газ у/в сжиж. для КБП м. БТ										
<input checked="" type="checkbox"/> Изомеризат Изомалк-2	0,00	100,00	3,60	162,00	∞	3,26	146,6	3,47	214,2	
<input type="checkbox"/> Комп.газового бензина										
<input checked="" type="checkbox"/> Концентрат толуольный м. А	3,00	100,00	3,54	159,30	∞	3,00	135,0	2,49	153,8	
<input type="checkbox"/> Легкий платформат с.400 КПА										
<input checked="" type="checkbox"/> МТБЭ марка А	0,00	5,00	4,04	181,80	∞	4,50	202,3	4,33	267,2	
<input type="checkbox"/> Платформат с.300 КПА										
<input checked="" type="checkbox"/> Смесь бензинов прямогонных	0,00	100,00	3,91	175,95	∞	2,66	119,8	2,68	165,2	
<input checked="" type="checkbox"/> Фр.изопентановая	0,00	100,00	11,90	535,50	∞	12,95	582,7	14,84	915,3	
Всего:			100,00	4500,00		100,00	4500,0	100,00	6169,5	

Показатели качества товарного продукта

Параметр	План		Расчет	
	Мин	Макс	В трубе	С остатком
Плотность при 15С	0,72	0,73	0,733	0,730
Объем испарения до 70С				
Объем испарения до 100С				
Объем испарения до 180С				
Октановое число моторный метод	85	87	86,839	86,263
Октановое число исследов. метод	95	95,30	94,946	95,000
Давление насыщенных паров				
Температура НК				
Температура КК				
Содержание серы	0	10	5,843	6,531
Содержание бензола	0	1	0,815	0,866
Содержание ароматики				
Содержание олефинов				

Исходное состояние | Плановые операции | Конечное состояние

Продукт	Объект	Время	Схода	Масса без МО	Масса	Объем	Уровень	Темп	Мин. объе	Мин. уров	Мак. объе	Мак. уров.	Плот.	Плот.15С	Ис 70С	Ис100С	Ис180С	Октч.ММ	Октч.ИМ	ДНП	НК	КК	Соб
Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (А)	P-29	09.05.2017 11:33	∞	2435,873	3347,449	219,600	12,400	3353,966	220,000		1010,000		0,728	0,725	35,000	57,000		85,200	95,100	80,900	30,000	201,000	
МТБЭ марка А	P1	09.05.2017 11:33	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	221,739	292,837	512,905	9,600	15,449	100,000	767,000		0,757	0,746				95,000	115,000				
Фр.изопентановая	P8	09.05.2017 11:37	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	75,796	119,062	298,170	19,370	15,460	100,000	767,000		0,637	0,641				89,400	91,200	135,300	28,500	78,000	
Бензин кат. риформ. Л-35/11-1000	P-71	09.05.2017 11:33	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	1143,475	1384,436	405,878	16,460	745,569	220,000	1350,000		0,826	0,827	3,000	11,000	93,000	92,100	103,900	39,700	46,000	215,000	
Концентрат толуольный м. А	P-178	09.05.2017 11:33	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	823,927	938,394	836,800	7,660	66,733	60,000	860,000		0,878	0,867				98,000	112,000				
Алкилбензин	P-79	09.05.2017 11:33	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	526,166	771,799	298,151	26,940	495,335	200,000	1050,000		0,682	0,693	10,000	31,000	96,000	92,300	95,700	59,300	35,000	197,500	
Смесь бензинов прямогонных	P8	09.05.2017 11:37	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	31,729	43,745	172,625	6,150	15,432	100,000	767,000		0,725	0,717	1,000	96,000	98,000	64,700	66,800	30,500	72,500	112,500	
Бензин кат. крекинга т/о уст. ГО	P-84	09.05.2017 11:33	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	847,318	1163,138	342,987	28,090	740,520	220,000	1350,000		0,728	0,740	15,000	49,000	92,000	79,100	88,800	44,900	39,000	209,500	
Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	P-24	09.05.2017 11:33	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	1062,960	1445,343	420,208	19,470	795,000	230,000	1350,000		0,735	0,740	29,000	52,000	92,000	81,200	91,800	57,800	36,000	207,500	
Изомеризат Изомалк-2	P-75	09.05.2017 11:37	<input checked="" type="checkbox"/>	∞	200,760	293,306	247,774	9,110	260,234	220,000	1580,000		0,684	0,679	13,000	42,000	98,000	79,300	75,400	75,400	50,500	75,500	

Целевые параметры операций

Прогнозное состояние

Перевод параметров технологического процесса в объемные единицы и отправка задания исполнителю:

АРМ Диспетчера ТП

Плановые задания Фактические операции Помощь

Задания на смешение Задание №407

Оптимальный рецепт

Задание № 407

№ Родительского: ACCБ

Объект: ACCБ

Продукт: Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (А)

Время начала: 09.05.2017 11:30

Время окончания: 09.05.2017 18:00

Длительность, ч: 0.06:29

Масса цель, т: 4500

Масса расчет, т: **4500,0**

Расход, т/ч: 693,5

Статус: [Иконка документа]

Комментарий:

Рецепт смешения товарного продукта

Компонент	Плановый %(масса)		Состояние		Массовый рецепт		Объемный рецепт		
	Мин	Макс	План	Требуется	Доступно	Цель	Масса, т	Цель	Объем, м ³
<input checked="" type="checkbox"/> Алкилбензин	8,00	100,00	9,24	415,80	∞	9,65	434,0	10,32	636,7
<input checked="" type="checkbox"/> Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	0,00	100,00	30,19	1358,55	∞	29,74	1338,4	29,50	1819,9
<input checked="" type="checkbox"/> Бензин кат. крекинга г/о уст. ГО БКК	0,00	100,00	6,02	270,90	∞	5,42	244,1	5,43	335,1
<input checked="" type="checkbox"/> Бензин кат. риформ. Л-35/11-1000	0,00	100,00	25,98	1169,10	∞	24,96	1123,2	22,04	1359,9
<input type="checkbox"/> Бензин кат. риформинга Л-35/11-600									
<input type="checkbox"/> Бензин с дисульфидами С-100 43-103									
<input type="checkbox"/> Бензин-рафинат с.400 КПА									
<input checked="" type="checkbox"/> Бутан норм.м.А	0,00	100,00	1,58	71,10	∞	3,86	173,8	4,90	302,4
<input type="checkbox"/> Газ у/в сжиж. для КБП м. БТ									
<input checked="" type="checkbox"/> Изомеризат Изомалк-2	0,00	100,00	3,60	162,00	∞	3,26	146,6	3,47	214,2
<input type="checkbox"/> Комп.газового бензина									
<input checked="" type="checkbox"/> Концентрат толуольный м. А	3,00	100,00							153,8
<input type="checkbox"/> Легкий платформат с.400 КПА									
<input checked="" type="checkbox"/> МТБЭ марка А	0,00	100,00							267,2
<input type="checkbox"/> Платформат с.300 КПА									
<input checked="" type="checkbox"/> Смесь бензинов прямогонных	0,00	100,00							165,2
<input checked="" type="checkbox"/> Фр.изопентановая	0,00	100,00							915,3
Всего:			100,00	4500,00	∞	100,00	4500,0	100,00	6169,5

Показатели качества товарного продукта

Параметр	План		Расчет	
	Мин	Макс	В трубе	С остатком
Плотность при 15С	0,72	0,73	0,733	0,730
Объем испарения до 70С				
Объем испарения до 100С				
Объем испарения до 180С				
Октановое число моторный метод	85	87	86,839	86,263
Октановое число исследов. метод	95	95,30	94,946	95,000
Давление насыщенных паров				
Температура НК				
Температура КК				
Содержание серы	0	10	5,843	6,531
Содержание бензола	0	1	0,815	0,866
Содержание ароматики				
Содержание олефинов				

Отправка задания 407

Отправить задание 407 на выполнение оператору ACCБ?

Да Нет

Исходное состояние Плановые операции Конечное состояние

Продукт	Источник	Приемник	Масса	Объем	Темп	Расход	% Массы	Расх.объем	Плот.	Плот.15С	Ис 70С	Ис100С	Ис180С	Окт.ч.ММ	Окт.ч.ИМ	ДНП	НК	КК	Собц	Бензол	Ароматики	Олефины
Бензин Премиум Евро-95 в.Ш (А)	P1assb	P-29	4500,000	6171,906	18,756	693,463		951,109	0,729	0,733				86,839	94,946				5,843	0,815		
МТБЭ марка А	P1	P1assb	202,322	267,193			4,50	41,175														
Фр.изопентановая	P8	P1assb	582,676	915,279			12,95	141,047														
Бензин кат. риформ. Л-35/11-1000	P-71	P1assb	1123,182	1359,866			24,96	209,559														
Концентрат толуольный м. А	P-178	P1assb	135,000	153,755			3,00	23,694														
Алкилбензин	P-79	P1assb	434,041	636,667			9,65	98,112														
Смесь бензинов прямогонных	P8	P1assb	119,802	165,171			2,66	25,453														
Бензин кат. крекинга г/о уст. ГО БКК	P-84	P1assb	244,111	335,099			5,42	51,640														
Бензин кат. крекинга (С-300 КТ-1/1)	P-24	P1assb	1338,395	1819,863			29,74	280,446														
Изомеризат Изомалк-2	P-75	P1assb	146,644	214,243			3,26	33,015														
Бутан норм.м.А	P-2	P1assb	173,826	302,353			3,86	46,594														

Задание в объемных единицах для оператора

Пример реализации АСДУ ТП на Омском НПЗ.

Рабочее место Старшего оператора Автоматической станции смешения бензинов

RON: 92.400 OBPC ● Схема OBPC комп. OBPC св-ва Доп. Статус смешения: СТАРТ смешения || ПАУЗА смешения || xx СТОП смешения xx

Бензин: **A-92** Резервуар: **P-30 (1163/1164)** Управление: **Вкл**

Сост: **Прогрев – Ошибка** Цикл: **12** Прогноз: **Вне спец**

Режим ТРС: **Резервуар** Объем ТРС: **500** Запас (м³): **3210**

Смесь вне спецификаций Цикл 12
 ИОЧ вне спецификаций 91.785 Минимум 92.000
 (402) 35/11-1000 Огр. compon. ограничивает рецепт 24.200
 (404) Газовый Огр. compon. ограничивает рецепт 4.500
 (407) Бензин КТ1-1 Огр. compon. ограничивает рецепт 10.400
 Конец отчета об оптимизации

Линия	Наименование потока	Резервуар	Регулятор, %		OBPC, %	Содержание компонента		
			задание	факт		цель	мля	макс
FC-401			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FC-402	35/11-1000	P-81 (143/1)	24.0	24.0	24.2 H	24.0	23.0	24.2
FC-403	БЕНЗИН ГОБКК	P-21 (20)	34.0	34.0	33.9	34.0	30.0	40.0
FC-404			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FC-405	ГАЗОВЫЙ	РПШ-5 (3130)	5.0	5.0	4.5 L	5.0	4.5	5.5
FC-406	35/11-600	P-71 (143/2)	4.0	4.0	4.0	4.0	0.0	15.0
FC-407	БЕНЗИН КТ1-1	P-76 (143/2)	10.0	10.0	10.4 H	10.0	8.0	10.4
FC-408			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FC-409			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FC-410			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A-FC3002A	ИЗОПЕНТАН	РПШ-9 (4025)	13.0	13.0	13.0 E	13.0	13.0	13.0
A-FC3001A	ИЗОМЕРИЗАТ	РПШ-7 (4024)	10.0	10.0	10.0	10.0	8.0	12.0
FC-416			0.0			0.0	0.0	0.0

3. Потребность в научных исследованиях для цифровизации производства.

- Проблема создания интегрированных автоматизированных систем управления многогранна, и еще только начинаются серьезные исследования на пути ее решения.
- Развитие отдельных элементов теории интегрированных больших систем получило ускорение благодаря прогрессу в генерации программных модулей организации обмена информацией между узлами комплекса аппаратных средств вычислительных ресурсов, контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации.
- Это позволило подойти к очередным актуальным теоретическим и прикладным задачам разработки больших интегрированных систем, которые ждали своей очереди*, в частности к новой задаче развития теории координации методов оптимизации процессов в многоуровневых интегрированных системах управления нефтеперерабатывающим производством.

* Уланов Г. М. , Алиев Р. А. , Кривошеев В. П. Методы разработки интегрированных АСУ промышленными предприятиями. М.: Энергоатомиздат, 1983. 320 с.

Цели и задачи

Цель: разработать принципы координации методов оптимизации процессов в многоуровневых интегрированных системах управления нефтеперерабатывающим производством, адаптированные в виде математического обеспечения прототипа для создания интегрированной автоматизированной системы управления нефтеперерабатывающим заводом.

Задачи:

1. Выполнить математическую постановку задачи оптимальной координации решений в двухуровневых системах управления, состоящую из многих локальных систем нижнего уровня и одной системы верхнего уровня.
2. Разработать критерии эффективности математического обеспечения автоматизированной системы для решения задачи оптимизации процессов в многоуровневых интегрированных системах управления нефтеперерабатывающим производством.
3. Разработать эффективные методы оптимизации процессов в многоуровневых интегрированных системах управления нефтеперерабатывающим производством, оформленные в виде математического обеспечения прототипа интегрированной автоматизированной системы управления нефтеперерабатывающим заводом.
4. Выполнить оценку применимости разработанных методов оптимизации в качестве математического обеспечения для создания автоматизированной системы управления нефтеперерабатывающим производством.
5. Выполнить экспериментальные исследования методов оптимизации процессов на уровнях оперативно-календарного и диспетчерского управления товарным производством нефтеперерабатывающего завода.

Ожидаемые результаты

1. Разработаны новые принципы координации методов оптимизации процессов для многоуровневой интегрированной системы управления нефтеперерабатывающим производством.
2. В соответствии с новыми принципами разработано математическое обеспечение автоматизированной системы управления нефтеперерабатывающим производством для двух уровней управления.
3. Реализован прототип автоматизированной системы управления нефтеперерабатывающим производством, включающий разработанное математическое обеспечение и апробированный на АО «Газпромнефть-ОНПЗ» для двух уровней (оперативно-календарного и диспетчерского) управления товарным производством.

Это позволит систематизировать имеющийся опыт внедрения локальных АСУ на примере Омского НПЗ на предмет соответствия имеющимся теоретическим принципам, которым должно отвечать Цифровое производство, и развить теорию координации методов оптимизации процессов в многоуровневых интегрированных системах управления нефтеперерабатывающим производством с целью повышения эффективности разработки и внедрения автоматизированных систем управления на отечественных НПЗ.

Спасибо за внимание!