



Энергоменеджмент

на платформе КАСКАД Цифра \ ТехноДок

Задачи энергоменеджмента

Энергоменеджмент — это комплекс мероприятий по контролю и управлению потреблением топливно-энергетических ресурсов, нацеленный на **оптимизацию объемов энергозатрат**.



Стандарт EN16001/ISO5001

Снижение суммарных затрат

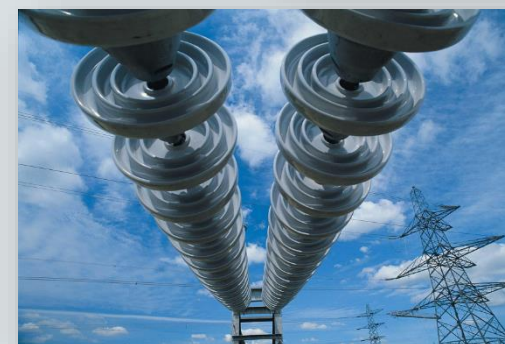


Учет энергоресурсов



Примеры потерь энергоресурсов

1. Утечки. Расход энергоресурсов во время простоя оборудования.
2. Превышение допустимых потерь за счет износа оборудования.
3. Работа оборудования в ограниченных зонах.
4. Ошибки измерения / ручного ввода. Обнаружение ошибок на основе статистических данных.



Вопросы энергоконтроля

1. Какие энергоносители и в каком количестве используются?
2. Какие потребители используют больше всего энергоносителей?
3. Каков расход энергоресурсов на выпуск единицы продукции?
4. Каков расход энергоресурсов по месту возникновения затрат?
5. Где есть потенциал для сохранения энергии?

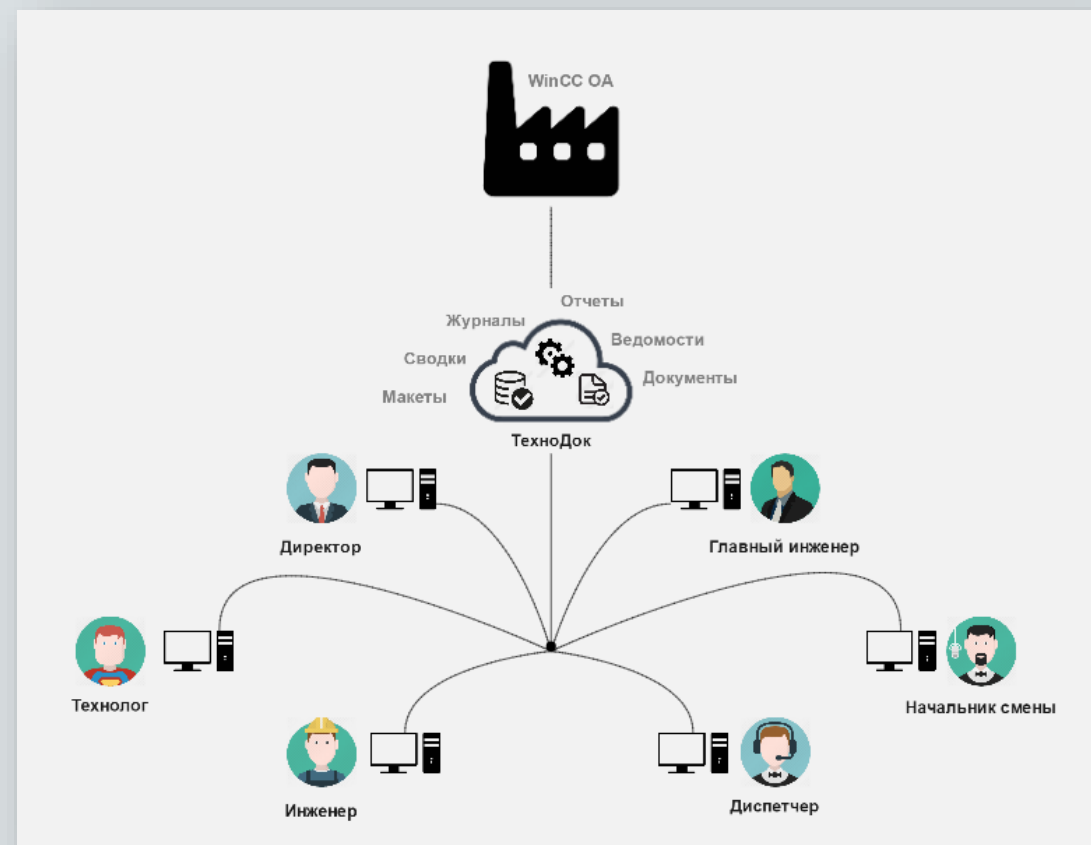
ТехноДок. Расчет и документирование

Цель:

- Автоматизация процесса учета и анализ распределения и потребления электроэнергии, тепловой энергии и других видов энергоресурсов.

Возможности:

- Автоматизация и унификация процесса документирования энергетических показателей предприятия.
- Расчет показателей потребления энергоносителей в реальном времени на основе консолидированных данных, НСИ и ручного ввода.
- Организация работы с отчетами в соответствии с нормативами и регламентами предприятия.
- Предоставление отчетной информации контрагентам.
- Ведение единой долговременной БД отчетов.



Иерархия потоков данных задачи энергоменеджмента

**Энергоменеджмент и
энергоконтроль**
КАСКАД Цифра \ ТехноДок

Диспетчеризация и консолидация
данных на КАСКАД Цифра

Полевой уровень



ТехноДок. Описание модели предприятия

Возможности:

- Описание предприятия при помощи классов, атрибутов и связей – корпуса / цехи / участки / оборудование / параметры.
- Ведение паспортных данных оборудования.
- Возможность расширения состава полей справочников, создание новых справочников.
- Просмотр справочной информации в различных иерархиях.
- Описание модели предприятия может быть выполнено до требуемой детализации потоков энергоресурсов.

ТехноДок Приложения Наработка Оперативная информация Энергоконтроль

Справочная информация

Предприятие

- Корпус
 - Корпус 1
 - Цех 1
 - Участок 1
 - Генератор 1
 - Компрессор 1
 - Год выпуска
 - Дата поверки
 - Мощность**
 - Производитель
 - Компрессор 2
 - Насос 1
 - Участок 2
 - Цех 2
 - Участок 1
 - Участок 2
 - Участок 3
 - Цех 3
 - Корпус 2

Информация

Имя	Тип	Шифр
Мощность	Параметр	419a37a2311245dfad1181884a7b1120

Атрибуты

Имя	Значение
Максимальное значение	120
Минимальное значение	0
Номинальное значение	80

Оборудование

Просмотр справочника Диаграмма классов Редактор классов

Обновить Поиск РИО Печать Показать связи Показать подписи к связям

ТехноДок. Учет энергоресурсов

Задачи учета:

- Автоматизация расчета согласованных материальных и энергетических балансов.
- Выявления грубых ошибок в измерениях.
- Определение мест возникновения потерь.

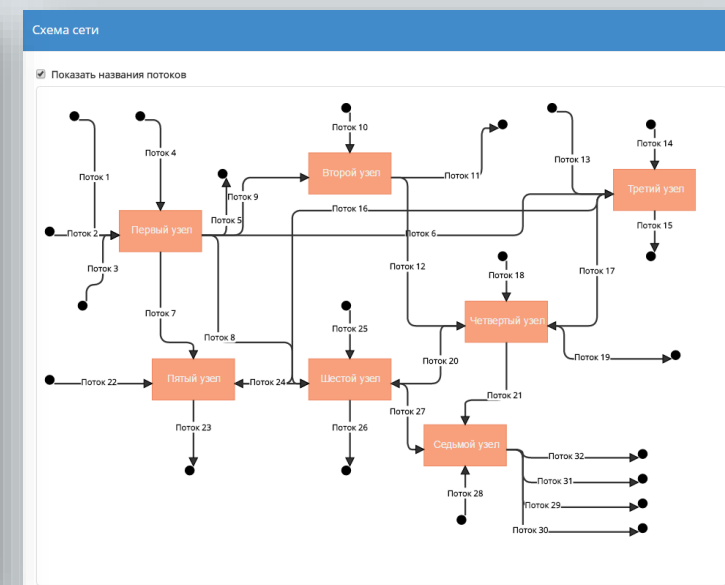
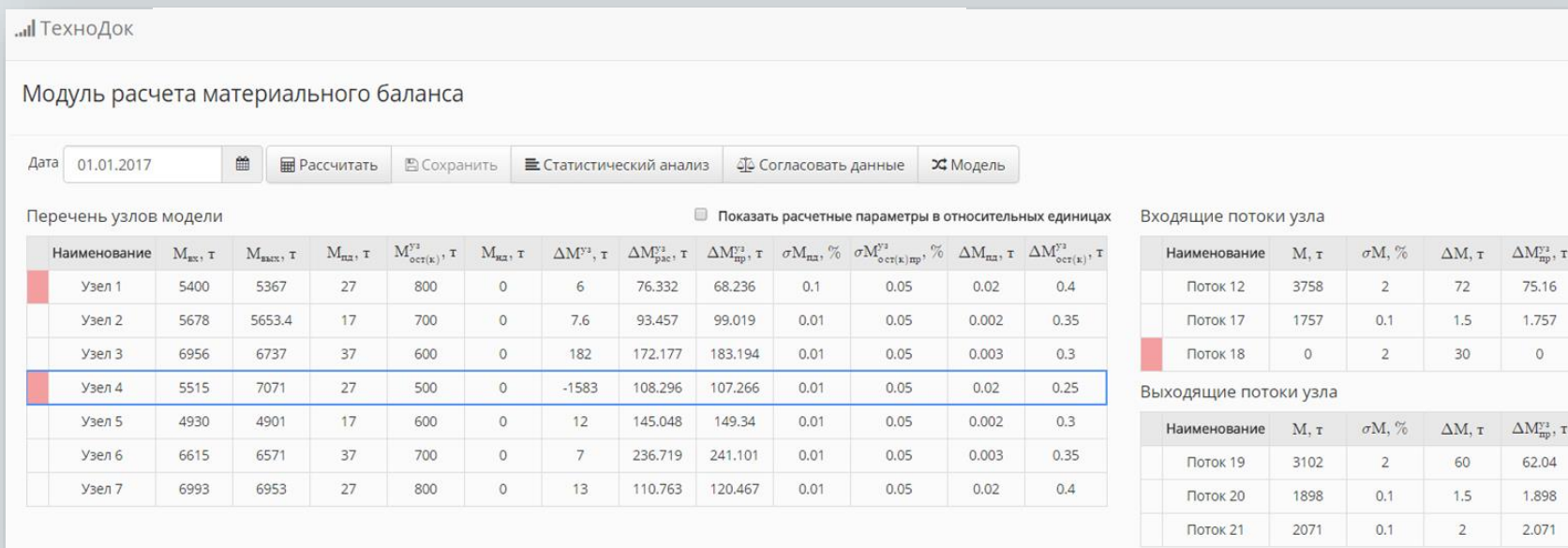
Материальный баланс. Ведение достоверных данных

Возможности:

- Автоматизация процесса расчета материальных балансов.
- Согласование производственного учета энергоресурсов.
- Устранение ошибок измерения.
- Выявление фактических (идентифицированных и неидентифицированных) потерь.

Функции:

- Создание и ведение математической модели материальных потоков.
- Учет движения энергоресурсов, ручной ввод.
- Расчет материального баланса.



Расчет согласованного непротиворечивого материального баланса сильно затруднен - набор первичных измерений заведомо содержит ошибки, часть данных для расчета материальных балансов вводится вручную.

Материальный баланс. Ведение достоверных данных

Статистический анализ материальных потоков в узле:

- Определение среднеквадратичного отклонения.
- Расчет доверительного интервала.

ТехноДок

Администратор

Модуль расчета материального баланса

Дата 01.01.2017

Рассчитать

Сохранить

Статистический анализ

Согласовать данные

Загрузить данные

Модель

Перечень узлов модели

☐ Показать расчетные параметры в относительных единицах

Наименование	$M_{вх}, т$	$M_{вых}, т$	$M_{пл}, т$	$M_{ост(х)}^{вз}, т$	$M_{пл}, т$	$\Delta M^v, т$	$\Delta M^v_{рас}, т$	$\Delta M^v_{пл}, т$	$\sigma M_{пл}, \%$	$\sigma M_{ост(х)пл}^{вз}, \%$	$\Delta M_{пл}, т$	$\Delta M_{ост(х)}^{вз}, т$
Узел 1	5400	5367	27	800	-	6	62.389	68.236	0.1	0.05	0.02	0.4
Узел 2	5678	5653.4	17	700	-	7.6	93.457	99.019	0.01	0.05	0.002	0.35
Узел 3	6956	6737	37	600	9.823	182	172.177	183.194	0.01	0.05	0.003	0.3
Узел 4	7103	7071	27	500	-	5	108.296	112.812	0.01	0.05	0.02	0.25
Узел 5	4930	4901	17	600	-	12	145.048	149.34	0.01	0.05	0.002	0.3
Узел 6	6615	6571	37	700	-	7	236.719	241.101	0.01	0.05	0.003	0.35
Узел 7	6993	6953	27	800	-	13	110.763	120.467	0.01	0.05	0.02	0.4

Входящие потоки узла

Наименование	$M, т$	$\sigma M, \%$	$\Delta M, т$	$\Delta M^v_{пл}, т$
Поток 6	1782	0.1	1.2	1.782
Поток 13	2674	2	45	53.48
Поток 14	2500	2	48	50

Выходящие потоки узла

Наименование	$M, т$	$\sigma M, \%$	$\Delta M, т$	$\Delta M^v_{пл}, т$
Поток 15	2991	5	142	149.55
Поток 16	1989	0.1	1.8	1.989
Поток 17	1757	0.1	1.5	1.757

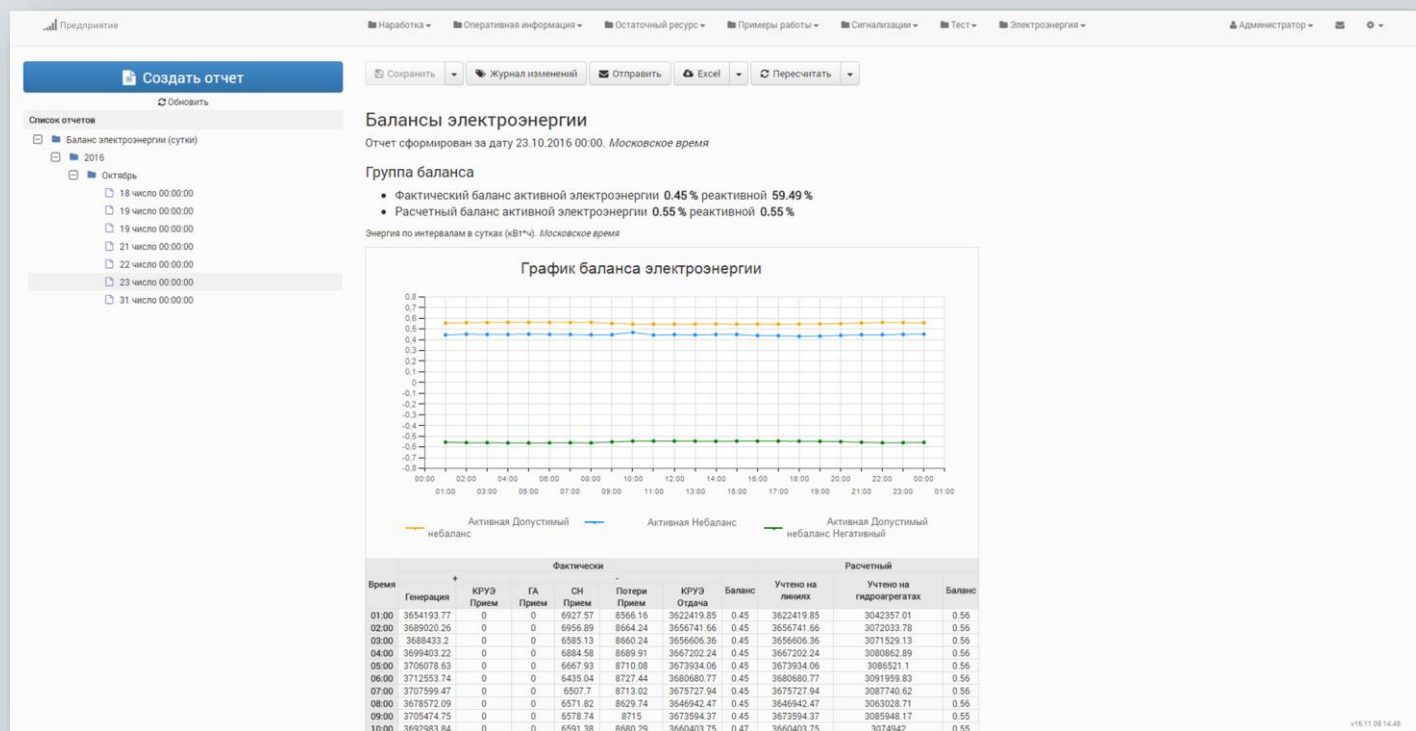
Статистические параметры: Узел 3

$\bar{M}_{вх}, т$	$\bar{M}_{вых}, т$	β_1	β_0	$s, т$	$S_{вых}, т$	$M_{вых}^{min}, т$	$M_{вых}^{max}, т$	Дата	02.12.2016	03.12.2016	04.12.2016	05.12.2016	06.12.2016
6779	6734.8	1.009	-106.15	4.542	1.269	6731.299	6738.301	$M_{вх}, т$	6382	7112	7096	6732	6573
								$M_{вых}, т$	6333	7074	7049	6694	6524

Баланс электроэнергии. Ведение достоверных данных

Баланс электроэнергии - соответствие количества электрической энергии, переданной от источника к потребителю с учетом потерь.

- Загрузка данных из системы АИИС КУЭ / АСТУЭ / Ручной ввод.
- Группировка точек учета по производственным единицам.
- Расчет допустимого и фактического небаланса на основе показаний счетчиков, ручного ввода и погрешности точек учета.
- Индикация превышенного небаланса.
- Отображение фактического и допустимого небалансов в табличном и графическом виде.



$$H_d = \sqrt{\sum_i \frac{\text{энергия}_{i,\text{прием}}^2}{(\text{Группа}_{\text{прием}})^2} \cdot \text{погрешность}_i^2 + \sum_i \frac{\text{энергия}_{i,\text{отдача}}^2}{(\text{Группа}_{\text{отдача}})^2} \cdot \text{погрешность}_i^2}$$

Предприятие

Оперативные документы

ГТС

Тренды

Администратор

Дата:

10.05.2016

Обновить

Excel

Группы баланса

Группа баланса	Небаланс, %	Допустимый небаланс, %
в целом	0,56	1,16
ОРУ 110	0,29	1,37

ГЭС в целом

Энергия по интервалам в сутках (кВт*ч)

	Прием в группу ("+")	12 162 406,00	253 026,00	253 026,00	253 004,00	253 078,00	253 098,00	253 100,00	253 156,00	253 042,00	253 154,00	253 044,00	253 122,00	253 056,00	253 088,00	254 526,00	256 476,00		
	Отдача из группы ("-")	12 094 723,00	251 669,00	251 669,00	251 677,00	251 625,00	251 736,00	251 658,00	251 840,00	251 816,00	251 779,00	251 723,00	251 354,00	251 705,00	251 709,00	253 195,00	255 338,00		
	Небаланс	67 683,00	1 357,00	1 357,00	1 327,00	1 453,00	1 362,00	1 442,00	1 316,00	1 226,00	1 375,00	1 321,00	1 458,00	1 351,00	1 379,00	1 431,00	1 138,00		
	Небаланс, %	0,56	0,54	0,54	0,52	0,57	0,54	0,57	0,52	0,48	0,54	0,52	0,58	0,53	0,54	0,56	0,44		
	Допустимый небаланс, %	1,16	1,15	1,15	1,18	1,17	1,17	1,17	1,18	1,19	1,17	1,16	1,16	1,17	1,18	1,18	1,18		
Точка учета	Направление	Вид энергии	Знак	Итого	00:00-00:30	00:30-01:00	01:00-01:30	01:30-02:00	02:00-02:30	02:30-03:00	03:00-03:30	03:30-04:00	04:00-04:30	04:30-05:00	05:00-05:30	05:30-06:00	06:00-06:30	06:30-07:00	07:00-07:30
1ТСН	Прием	Активная	"+"	498,00	9,00	9,00	10,00	16,00	10,00	10,00	10,00	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00	17,00	9,00	10,00
1Ф1	Прием	Активная	"+"	8 431 00	168,00	168,00	165,00	170,00	162,00	165,00	153,00	124,00	125,00	122,00	137,00	165,00	164,00	167,00	178,00
2ФЗ	Прием	Активная	"+"	9 012 00	196,00	196,00	200,00	187,00	189,00	183,00	187,00	185,00	175,00	181,00	185,00	176,00	177,00	188,00	181,00
3ТСН	Прием	Активная	"+"	592,00	13,00	13,00	14,00	14,00	12,00	13,00	12,00	12,00	13,00	12,00	13,00	12,00	13,00	13,00	12,00
5ТСН	Прием	Активная	"+"	162,00	4,00	4,00	4,00	3,00	5,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00	3,00
7ТСН	Прием	Активная	"+"	353,00	7,00	7,00	7,00	6,00	7,00	8,00	9,00	7,00	7,00	8,00	7,00	7,00	8,00	7,00	7,00

ТехноДок. Расчет затрат топливно-энергетических ресурсов

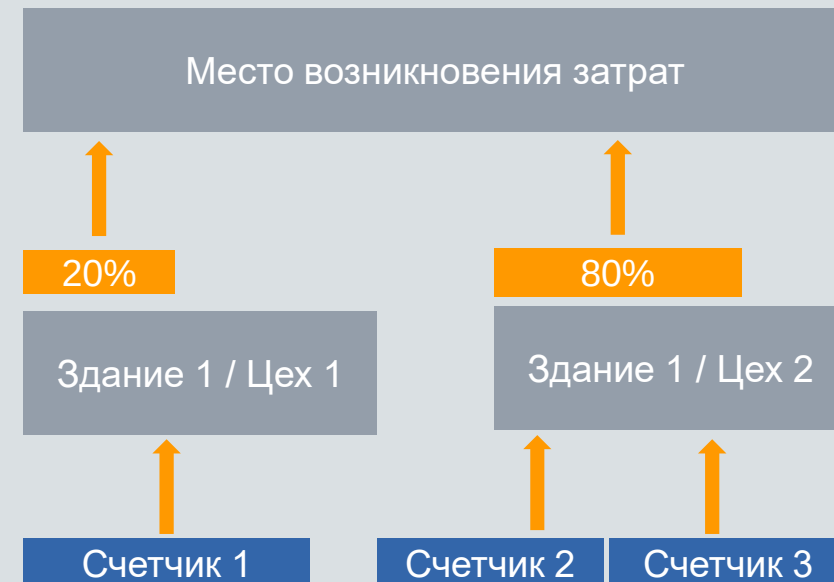
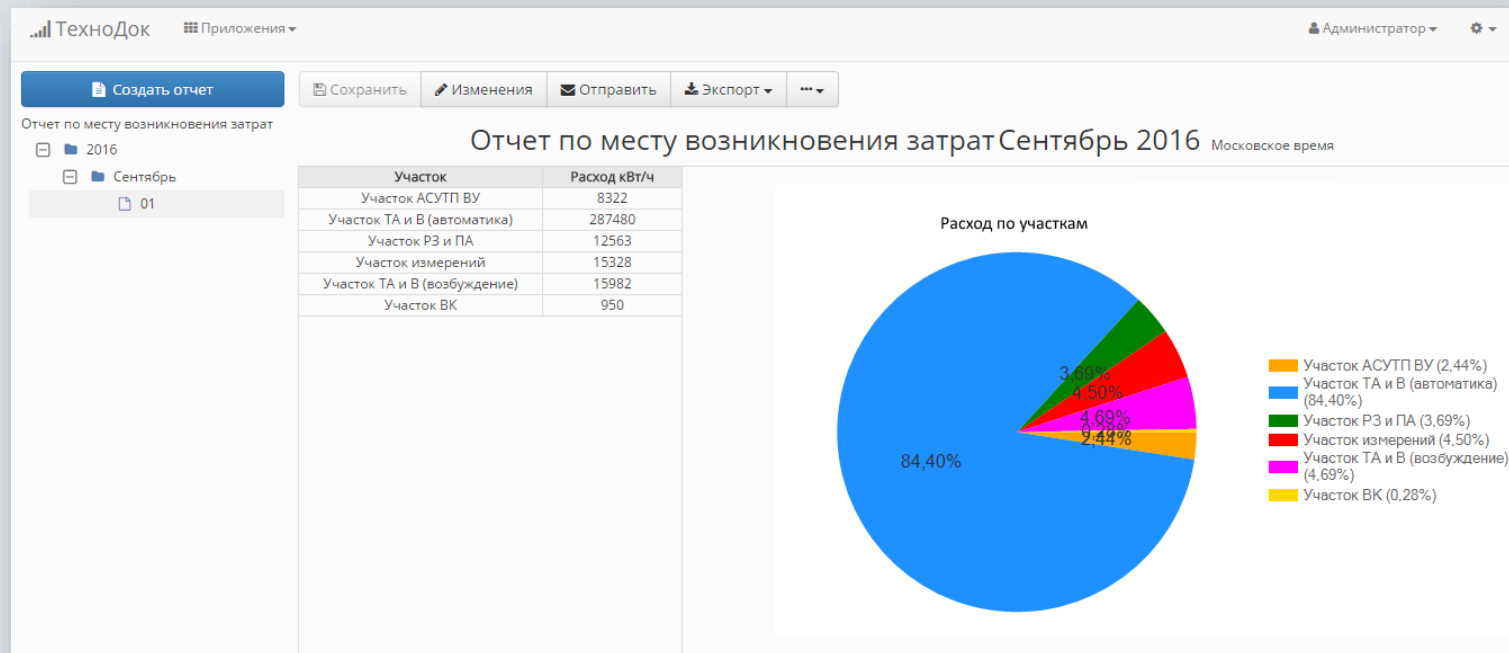


Задачи:

- Учет расходов по местам возникновения затрат(МВЗ).
- Расчет затрат энергоресурсов на единицу продукции.
- Расчет затрат по тарифам.

Расчет затрат. Учет расходов по местам возникновения затрат(МВЗ)

Формирование отчетов по месту возникновения затрат позволяет визуализировать суммарные затраты энергоресурсов с привязкой к зданиям, цехам и т.д.



Расчет затрат. Расчет затрат энергоресурсов на единицу продукции

Расчет затрат энергоресурсов на единицу продукции с учетом плановых и фактических показателей.

ТехноДок

Приложения

Администратор

Создать отчет

Сохранить

Изменения

Отправить

Экспорт

Расчет затрат. На единицу продукции

2017

Апрель

12

Расчет затрат на единицу продукции

Отчет сформирован за дату 12.04.2017 00:00

Продукция	Затраты суммарные			Производство		Затраты на единицу продукции		
	Электроэнергия, кВт	Топливо, т	Тепловая энергия, Гкал	План, шт	Факт, шт	Электроэнергия, кВт	Топливо, т	Тепловая энергия, Гкал
Деталь альфа	84672.8734	213	13463	10	9	24	33	4234
Деталь гамма	123423	254	2345234	53	53	234	345	34545
Деталь бетта	2345235	235	2345	42	42	668	3324	546546
Деталь дельта	23451	354	3245	41	41	2346	234	4565
Деталь эпсилон	2455	23	2354	2	2	34	22	43454
Деталь дзета	34532	2345	6575	67	65	345	34534	4434

ТехноДок

Приложения

Администратор

Создать отчет

Сохранить

Изменения

Отправить

Экспорт

2017

Апрель

01

Акт о потреблении электроэнергии за месяц

Отчет сформирован за дату 01.04.2017 00:00

Потребление электроэнергии по присоединениям		
Присоединение	Потреблено э/э, кВт/ч	Стоимость, руб
Присоединение 1	115143,5	33471,94
Присоединение 2	3151,435	916,11
Присоединение 3	15784	4588,37
Присоединение 4	2345	681,68
Присоединение 5	4567	1327,61

Потребление электроэнергии по присоединениям		
Присоединение	Потреблено э/э, кВт/ч	Стоимость, руб
Присоединение 1	115143,5	33471,94
Присоединение 2	3151,435	916,11
Присоединение 3	15784	4588,37
Присоединение 4	2345	681,68
Присоединение 5	4567	1327,61
Итого	140990,935	40 985,73

Потребление электроэнергии по статьям	Электроэнергия	
	кВт/ч	руб.
1. Технологические нормы:		
- расхода электрической энергии на выполнение технологических процессов.	115143,5	33471,94
2. Общепроизводственные цеховые нормы:		
- отопление и вентиляция	3151,435	916,11
- освещение	15784	4588,37
- работа цеховых (участковых) ремонтных мастерских	2345	681,68
- хозяйственно-бытовые и санитарно- гигиенические потребности цеха или участка	1141,75	331,90
- технически неизбежные потери электрической энергии во внутрицеховых (участковых) сетях и преобразователях	1141,75	331,90
3. Общепроизводственные заводские нормы:		
Затрат электрической энергии на вспомогательные нужды предприятия:		
- производство сжатого воздуха	1141,75	331,90
- работа системы кондиционирования	1141,75	331,90

ТехноДок

Приложения

Справочники

Просмотр справочников

Редактор справочников

Редактор классов

Диаграмма классов

Тарифы на электроэнергию

Добавить

Копировать

Удалить

Сохранить

⚙

Тарифы на электроэнергию

Тариф по электроэнергии

Тариф 1

Тариф 2

Тариф 3

Информация

Имя	Тип	Шифр
Тариф 1	Тариф по электроэнергии	59c88d850566493ca35c13c661928414

Атрибуты

Имя	Значение
01 - Пн	3,44
02 - Вт	3,44
03 - Ср	3,44
04 - Чт	3,44
05 - Пт	3,44
06 - Сб	3,67
07 - Вс	3,67

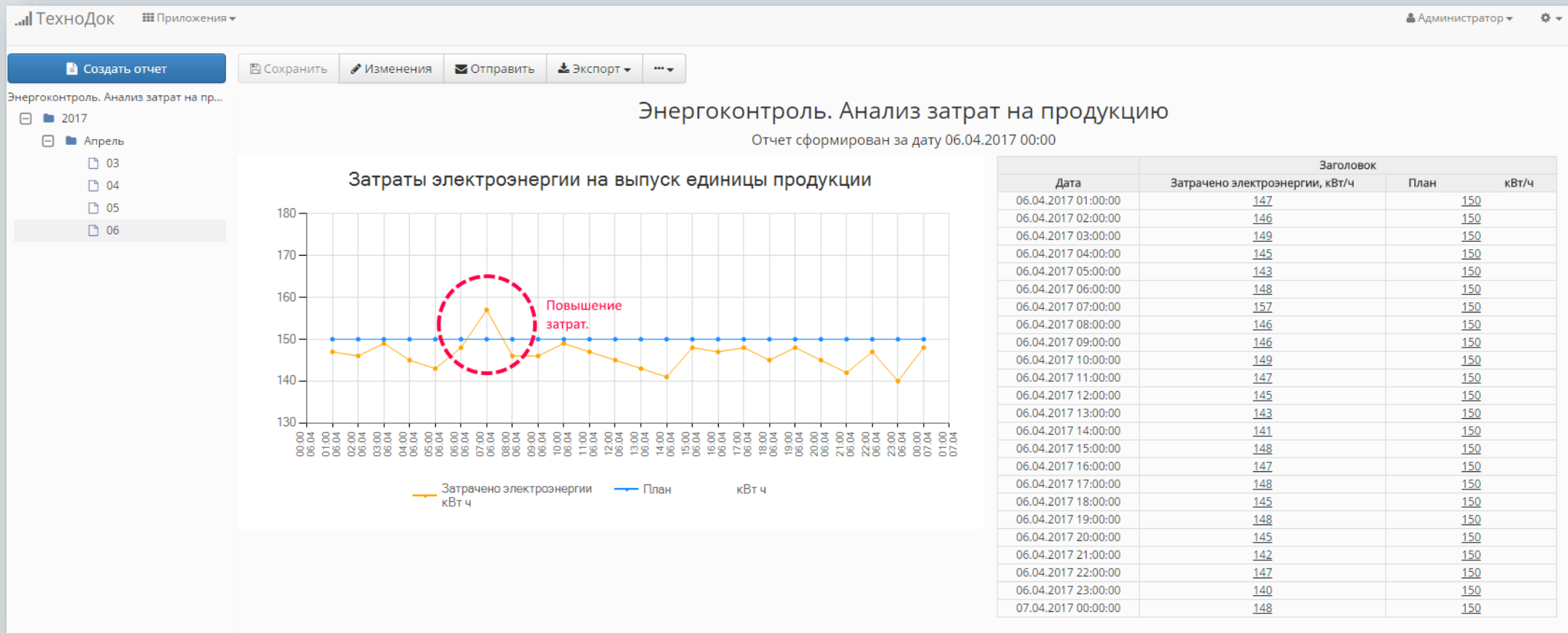
Задачи:

- Сравнение плановых, фактических и паспортных данных.
- Анализ и сглаживание пиковых нагрузок.
- Мониторинг текущего и исторического профиля распределения энергии.

Аналитика и расчет KPI. Сравнение плановых значений с фактическими

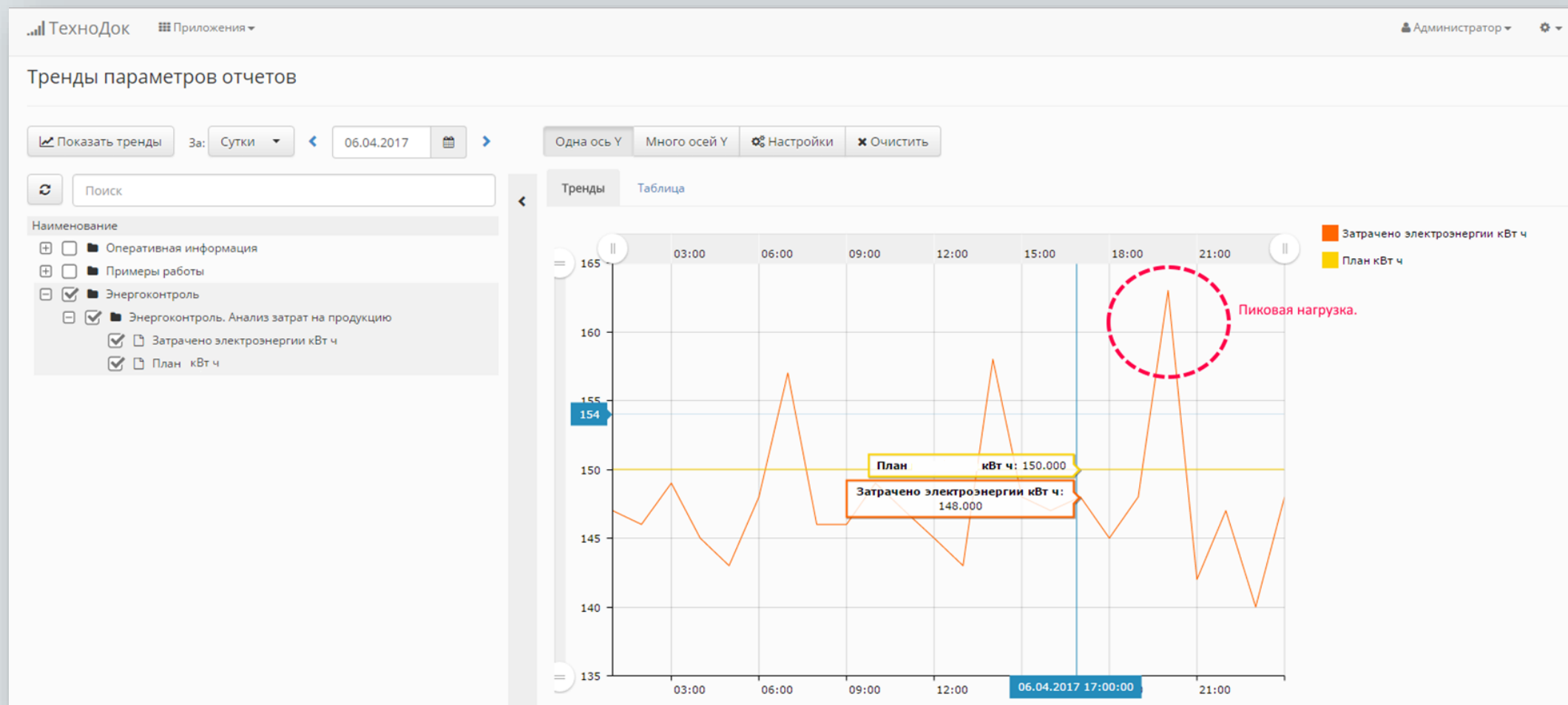
Анализ затрат на выпуск продукции:

- Сравнение потребления ресурсов при выпуске одинакового количества продукции разными сменами.
- Сравнение фактических значений параметров оборудования с параметрами из технических паспортов.



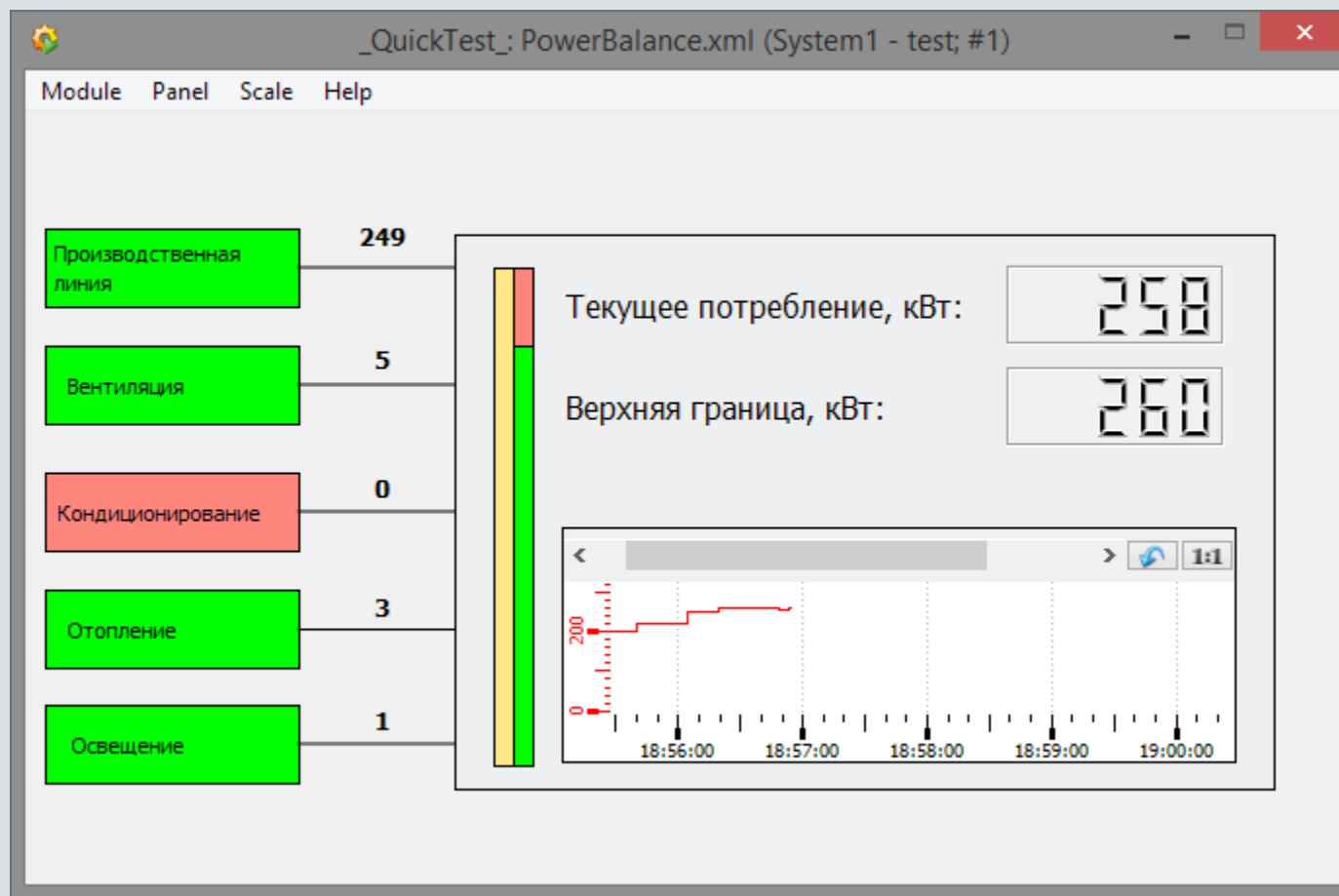
Аналитика и расчет KPI. Снижение пиковых нагрузок

Снижение пиковых нагрузок позволяет избежать штрафов за превышение порога который указан в энергоконтракте.



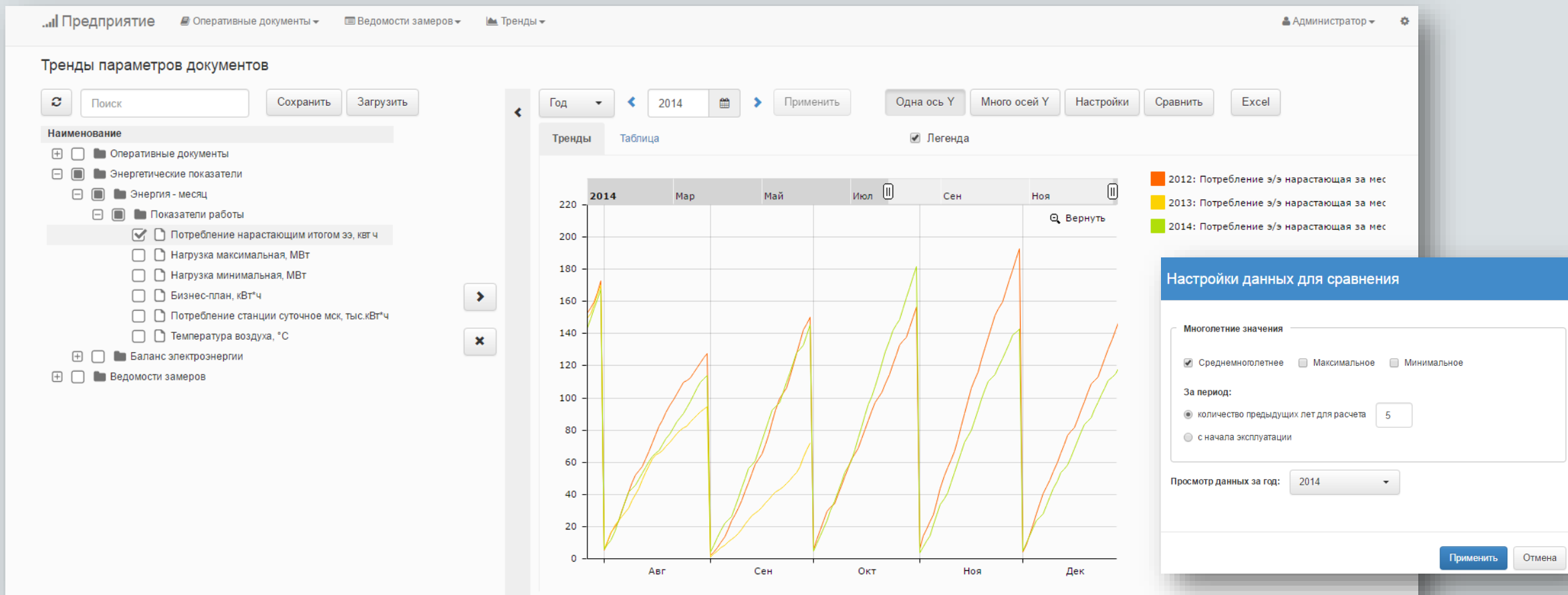
Аналитика и расчет KPI. Снижение пиковых нагрузок

- Динамическое управление и временное снижение мощности или полное отключение вторичных потребителей на указанное время. Пример, отключение системы кондиционирования на 15 минут при управлении через КАСКАД Цифра.



Аналитика и расчет KPI. Мониторинг текущего и исторического профиля распределения энергии

- Сравнение оперативных данных со средними многолетними показателями.
- Прогноз потребления энергоресурсов.



Сравнение оперативного профиля э/э за месяц нарастающим итогом с средними многолетними значениями.

Задачи:

- Предоставление отчетных данных.
- Ведение журналов.
- Работа с отчетами в соответствии с регламентами предприятия.
- Конструктор отчетов.

Предоставление отчетных данных

- Формирование отчетов о показателях потребления энергоресурсов.
- Табличное и графическое представление информации.
- Периодическое формирование сводок, ведомостей и отчетов в соответствии с регламентами предприятия.

ТехноДок

★ Приложения

Администратор

Создать отчет

Сохранить

Изменения

Отправить

Экспорт

Отчет о работе гидроагрегата

2016

Декабрь

2017

Январь

Февраль

Март

01

01 - 06:00

01 - 12:00

01 - 18:00

02

02 - 06:00

02 - 12:00

02 - 18:00

03

03 - 06:00

03 - 12:00

03 - 18:00

04

04 - 06:00

04 - 12:00

04 - 18:00

05

05 - 06:00

05 - 12:00

05 - 18:00

06

06 - 06:00

06 - 12:00

Отчет о работе агрегата №3 на 16.03.2017 01:50

Московское время

Отчёт о работе гидроагрегата ГА 01 на 16.03.2017 01:50

Параметры		Дата и время московское				Доп. пределы								
		15.03.2017 05:50	15.03.2017 13:50	15.03.2017 19:50	16.03.2017 01:50									
Основные параметры режима работы ГА														
Активная мощность	МВт	60.23	77.88	51.08	3.09									
	ΔМВт	38.44	22.66	4.15	31.75									
Реактивная мощность	МВАР	99.25	68.93	77.32	5.39									
	ΔМВАР	55.8	94.05	8.73	44.54									
Напор	М	3.33	3.58	54.38	68.33	175-220								
	ΔМ	24.25	39.55	76.87	94.98									
Направляющий аппарат	%	35.68	20.68	78.14	57.02	0-100								
	Δ%	66.81	49.24	24.44	6									
Виброперемещения и колебания														
Перемещения ТП горизонт / вертикаль	мкм, 2A	20.61/76.23	9.64/86.38	84.83/89.29	95.91/81.74	160/200								
	Δ мкм,2A	11.06/57.52	5.74/27.12	79.38/5.83	29.86/49.86									
Перемещения ГП горизонт / вертикаль	мкм, 2A	28.52/19.34	49.87/43.48	21.18/93.33	56.45/34.92	160/200								
	Δ мкм,2A	74.72/72.94	51.97/46.28	49.84/43.45	90.66/15.08									
Перемещения опоры ПП вертикаль	мкм, 2A	25.75	24.55	57.2	21.81	160/200								
	Δ мкм,2A	92.49	71.64	73.41	79.71									
Колебания вала у ГП	мкм, 2A	14.68	78.65	59.28	62.38	440/540								
	Δ мкм,2A	65.09	44.74	88.31	29.35									
Колебания вала у ТП	мкм, 2A	45.12	27.1	17.19	76.27	440/540								
	Δ мкм,2A	56.96	66.73	12.43	71.04									
Колебания диска ПП вертикальные	мкм, 2A	15.34	7.15	70.82	62.14	230/280								
	Δ мкм,2A	91.5	92.08	97.27	74.6									
Тепловой режим														
Параметры		макс	мин	сред	макс	мин	сред	макс	мин	сред	макс	мин	сред	
Обмотка ГГ	т°С	14.78	38.62	86.09	1.27	74.97	92.02	66.17	76.63	56.4	67.17	46.61	7.98	
	Δ°С	32.09	99.6	50.32	38.12	95.06	43.32	59.46	1.7	85.62	35.94	56.94	97.1	75/85
Железо ГГ	т°С	70.15	13.08	48.96	50.48	54.02	88.49	61.83	93.31	29.17	54.01	28.49	65.57	70/80
	Δ°С	61.9	49.8	36.57	65.03	15.36	10.93	55.49	82.45	87.28	32.42	90.05	84.49	
Обмотка ВГ	т°С	61.32	4.92	81.01	13.84	70.74	82.34	71.22	27.05	9.93	34.84	90.11	49.12	75/85
	Δ°С	76.14	44.43	79.38	9.63	45.72	5.76	7.23	22.14	26.27	61.52	79.9	37.66	
Сегменты ГП	т°С	44.04	56.28	89.44	74.22	65.04	80.42	16.37	40.06	86.11	73.07	99.39	43.89	50/60
	Δ°С	86.38	93.84	27.8	15.99	68.79	10.05	79.55	64.04	94.59	31.02	75.93	5.81	
Сегменты ПП	т°С	5.11	32.66	2.05	10.42	67.91	30.84	17.4	13.93	65.32	7.77	29.1	96.91	65/75
	Δ°С	93.11	39.74	83.66	0.99	20.77	20.35	79.55	76.64	58.94	76.14	0.61	1.21	
Холодный воздух	т°С	93.41	74.08	78.83	99.91	5.42	70.19	77.38	99.25	73.02	46.81	14.31	91.95	35/40
	Δ°С	55.37	24.08	84.77	33	86.78	43.52	6.62	20.93	25.47	28.86	77.85	78.42	

Ведение журналов

- Ведение различных журналов.
- Возможность проектирования различных форм журналов.

ТехноДок

Приложения

Администратор

Создать отчет

Сохранить

Изменения

Отправить

Экспорт

Журнал выполнения переключений

2017

Апрель

13

Добавить запись

Журнал выполнения переключений

Отчет сформирован за дату 13.04.2017 00:00

Дата	Время	ФИО	Описание работ	
01.04.2017	12:05	Иванов И.А.	Машинный зал, АЩ ГГ-1 п.4: Подать оперативный ток электро- и гидроавтоматики ГГ-1.	✕
01.04.2017	12:08	Иванов И.А.	Машинный зал, АЩ ГГ-1 п.2: Установить накладку 17Н (защита от опускания б/п щитов).	✕
01.04.2017	13:25	Иванов И.А.	Машинный зал, АЩ ГГ-1 п.2: Установить накладку 28Н (защита от исчезновения смазки турбинного подшипника).	✕
01.04.2017	13:34	Иванов И.А.	Машинный зал, АЩ ГГ-2 п.5А: Подать оперативный ток электро- и гидроавтоматики ГГ-2.	✕
01.04.2017	13:42	Иванов И.А.	Машинный зал, АЩ ГГ-2 п.2: Установить накладку 17Н (защита от опускания б/п щитов).	✕
01.04.2017	13:50	Иванов И.А.	Машинный зал, АЩ ГГ-2 п.2: Установить накладку 28Н (защита от исчезновения смазки турбинного подшипника).	✕
01.04.2017	16:25	Иванов И.А.	Машинный зал, АЩ ГГ-2 шк.5: Установить накладку 34Н (Пуск ДЗТБ Т-1 от МТЗ ГГ-1).	✕
01.04.2017	16:43	Иванов И.А.	Машинный зал, АЩ ГГ-2 шк.5: Установить накладку 35Н (Пуск ДЗТБ Т-1 от МТЗ ГГ-2).	✕
01.04.2017	17:20	Иванов И.А.	Машинный зал, АЩ ГГ-2 шк.6 ДЗТ Т-1: Проверить вставленное положение рабочих крышек испытательных блоков в шкафу.	✕
01.04.2017	18:56	Иванов И.А.	Машинный зал, АЩ ГГ-2 шк.6 ДЗТ Т-1: Установить в положение «Ввод» ключ 5Х4 (В-1 220 Семеновская).	✕

- Проектирование сложных шаблонов.
- Отображение информации в табличном и графическом виде.

- Расчетные параметры.
- Описание алгоритма вычисления параметра на языке C#.

ТехноДок

Гость

✉

⚙

Создать отчет

Сохранить

Изменения

Отправить

Экспорт

⋮

Балансы электроэнергии

2016

Декабрь

2017

Январь

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

Балансы электроэнергии

Отчет сформирован за дату 27.01.2017 00:00, Московское время

Группа баланса

- Фактический баланс активной электроэнергии 0.34% реактивной 0.66%
- Расчетный баланс активной электроэнергии 0.46% реактивной 0.26%

Энергия по интервалам в сутках (кВт*ч), Московское время

График баланса электроэнергии

ГЭС1. Активная Допустимый небаланс

ГЭС1. Активная Небаланс

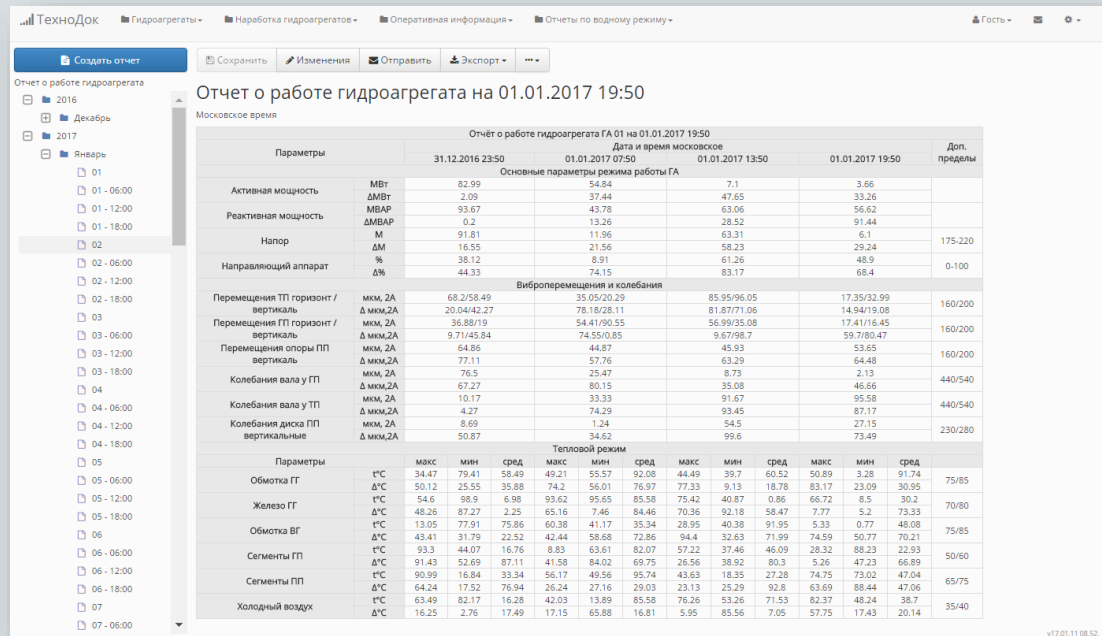
ГЭС1. Активная Допустимый небаланс Негативный

Время	Фактически							Расчетный		
	Генерация	КРУЭ Прием	ГА Прием	СН Прием	Потери Прием	КРУЭ Отдача	Баланс	Учтено на линиях	Учтено на гидроагрегатах	Баланс
01:00	68.74	71.31	80.12	9.55	0.32	15.65	0.07	37.15	59.34	0.19
02:00	51.19	3.78	12.33	57.45	0.54	37.97	0.24	86.24	20.62	0.98
03:00	98.23	86.24	96.65	31.05	0.34	53.36	0.22	8.45	74.08	0.53
04:00	0.54	98.57	82.08	36.87	0.52	9.11	0.64	41.54	30.21	0.23
05:00	64.88	81.11	4.62	41.08	0.85	84.38	0.33	2.77	99.01	0.1
06:00	68.61	60.22	40.33	62.17	0.65	93.55	0.57	36.98	87.71	0.13

Конструктор отчетов

Возможности:

- Заполнение отчетов в реальном времени.
- Формирование отчетов по запросу пользователя, по расписанию или по событию.
- Ручной ввод, ведение журнала правок, подписание.
- Рассылка отчетов контрагентам по расписанию.
- Просмотр трендов по параметрам из различных отчетов.
- Безопасный доступ к информации в соответствии с правами и регламентами.
- Работа в виде независимого ПО или в виде web-компонента SCADA системы.



ТехноДок. Учет наработки оборудования



Задачи:

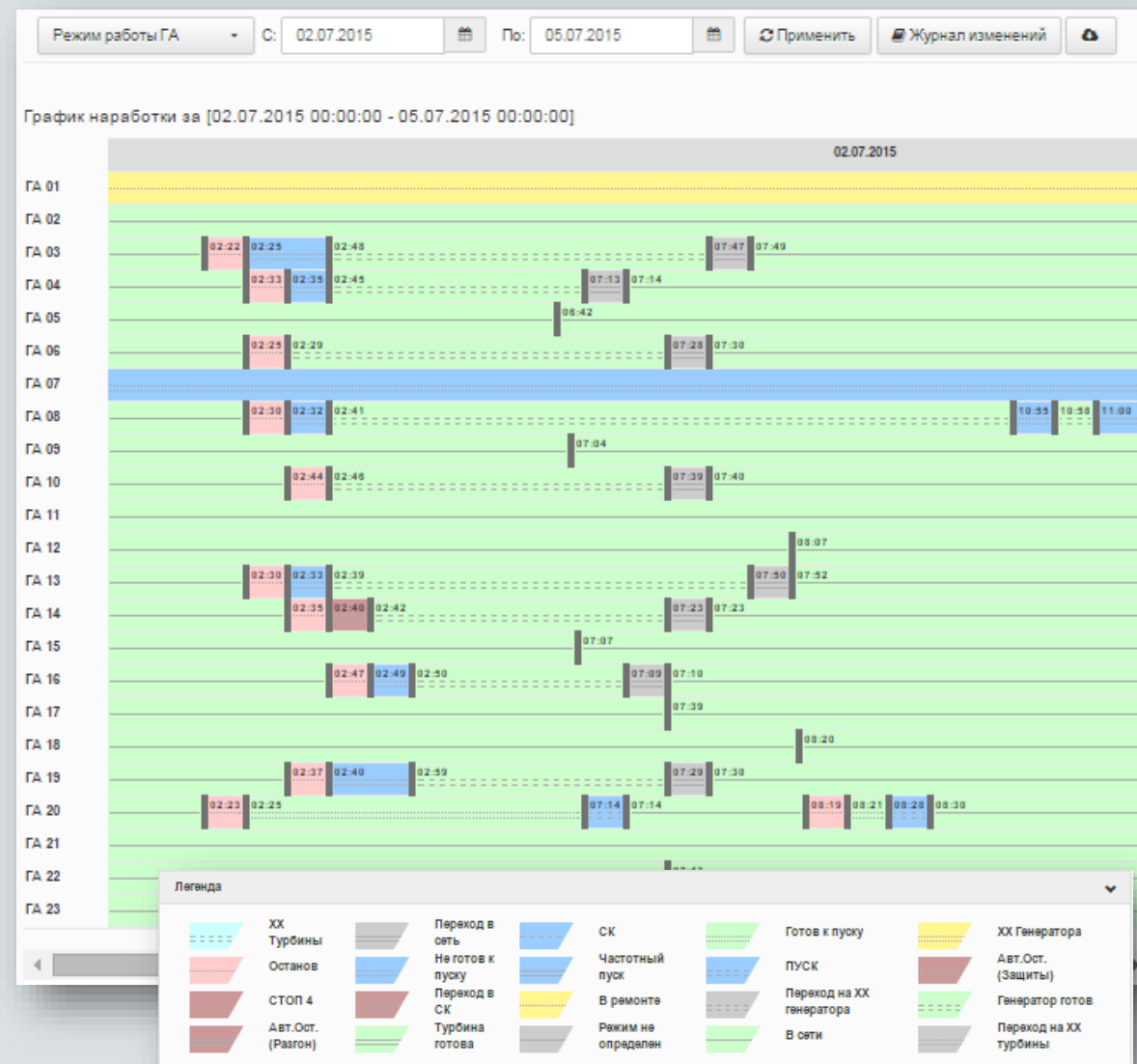
- Учет времени работы оборудования.
- Учет включений и выключений оборудования.
- Учет продолжительности простоя оборудования.
- Учет наработки в ограниченных зонах работы.

Подготовка данных для передачи в систему ТОиР.

ТехноДок. Учет наработки оборудования

Возможности:

- Учет наработки оборудования в реальном времени по введенным пользовательским алгоритмам без перекомпиляции приложения.
- Учет наработки оборудования по следующим показателям:
 - время работы;
 - время простоя;
 - количество пусков;
 - количество остановов;
 - время работы по режимам;
 - время работы в ограниченных зонах работы.
- Просмотр данных по наработке в графическом и табличном виде.
- Вычисление показателей **MTBF, MTTR**
- Выгрузка данных в формате Excel/CSV.



- Возможность описания режимов работы оборудования.
- Определение условий вхождения в режим.
- Правка алгоритмов «на лету» без перекомпиляции.

✓ Проверить

```
1 if (!mode.HasValue) return null;
2 if (repair.HasValue)
3 {
4     if (Convert.ToBoolean(repair.Value)) return 10;
5 }
6 if (ident >= 1 && ident <= 10)
7 {
8     if (mode >= 1 && mode <= 9) return mode;
9 }
10 else
11 {
12     if (mode == 0) return 2;
13     if (mode == 1) return 5;
14 }
15 return null;
```

Режим работы ГА

Режим работы ГА

+ Добавить

 Переименовать

 Удалить

 Сохранить

Настройки параметра

Оборудование

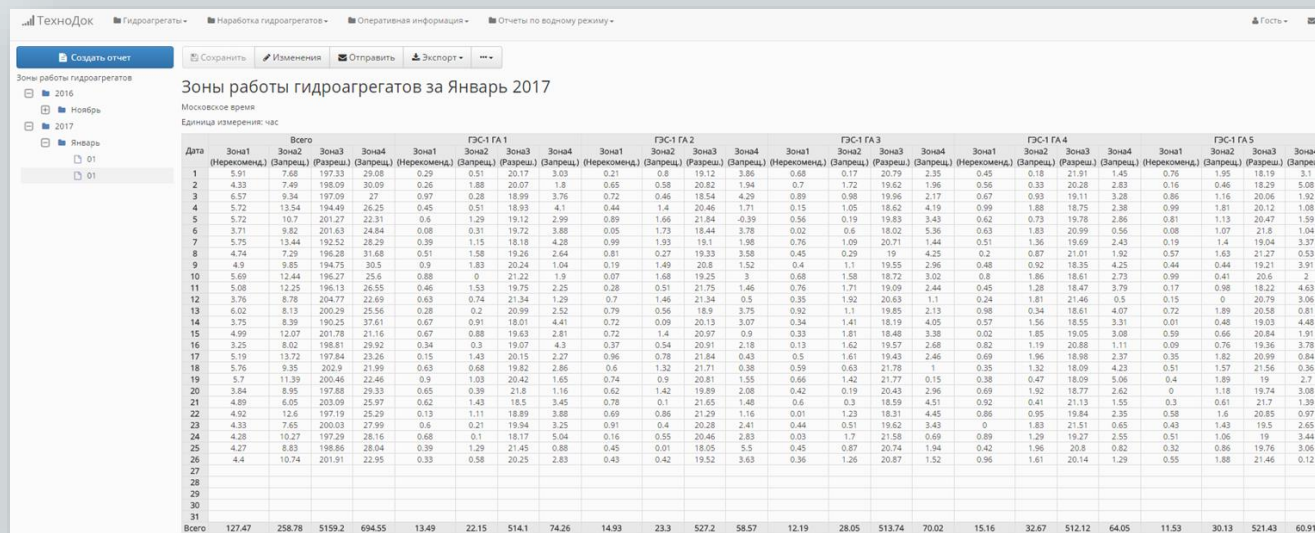
Начальные значения

Имя	Значение	Правила перехода	Отображение на графике	Цвет фона
Остановлен	1		Без стиля	серый
Готов к пуску	2		Без стиля	зеленый
ХХГ	3		Одинарная пунктирная	зеленый
ХХТ	4		Одинарная сплошная	зеленый
В сети	5		Без стиля	темно-красный
Пуск	6		Двойная сплошная	зеленый
СТОП 1	7		Без стиля	голубой
СТОП 2	8		Одинарная сплошная	красный
СТОП 3	9		Двойная сплошная	красный
В ремонте	10		Без стиля	белый

Входные константы алгоритма

mode	
repair	

Имя



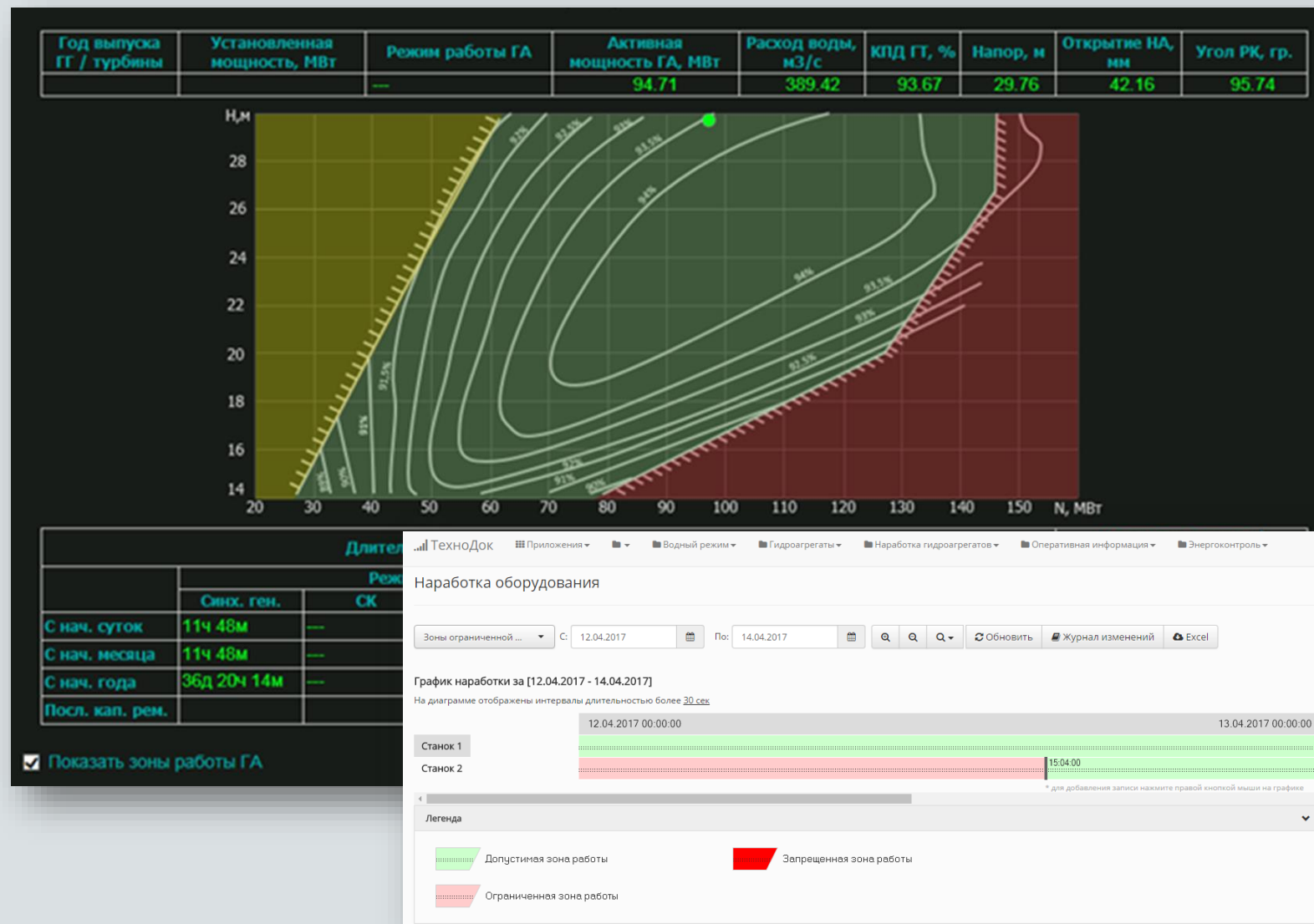
ТехноДок. Учет наработки оборудования. Зоны ограниченной работы

Зоны ограниченной работы:

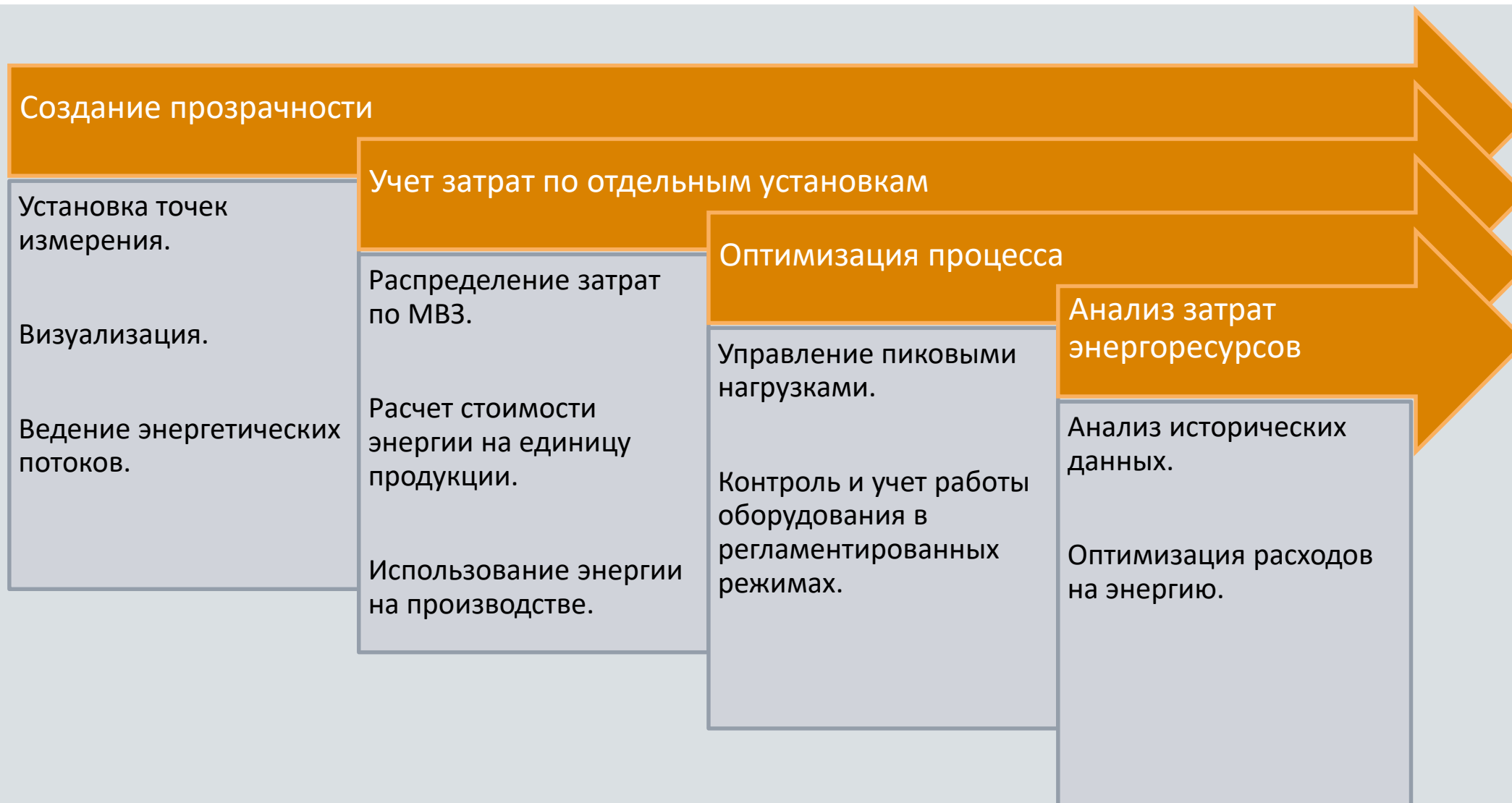
- Повышенный расход энергоресурсов.
- Неоптимальное значение КПД.
- Износ оборудования.

Учет наработки:

- Определение времени нахождения в зонах ограниченной работы.
- Определение количество вхождений.



Шаги внедрения системы энергоменеджмента



ТехноДок. Технические решения



Технологии:

- Российская разработка.
- Работа в виде расширения КАСКАД Цифра или в виде независимой системы.
- Доступ с мобильных устройств.
- Открытый API для разработки собственного драйвера для сбора данных.
- Серверная часть выполнена на платформе **.NET / C#**.
- Клиентская - **HTML / JavaScript**.
- В качестве СУБД может быть использована **PostgreSQL, SQLite, MS SQL Server**.



Спасибо за внимание!

www.sms-technodoc.ru

Трешников Павел Викторович
Начальник отдела прикладного программного обеспечения
ГК СМС-Автоматизация
[email: pavel.treshnikov@sms-a.ru](mailto:pavel.treshnikov@sms-a.ru)

