

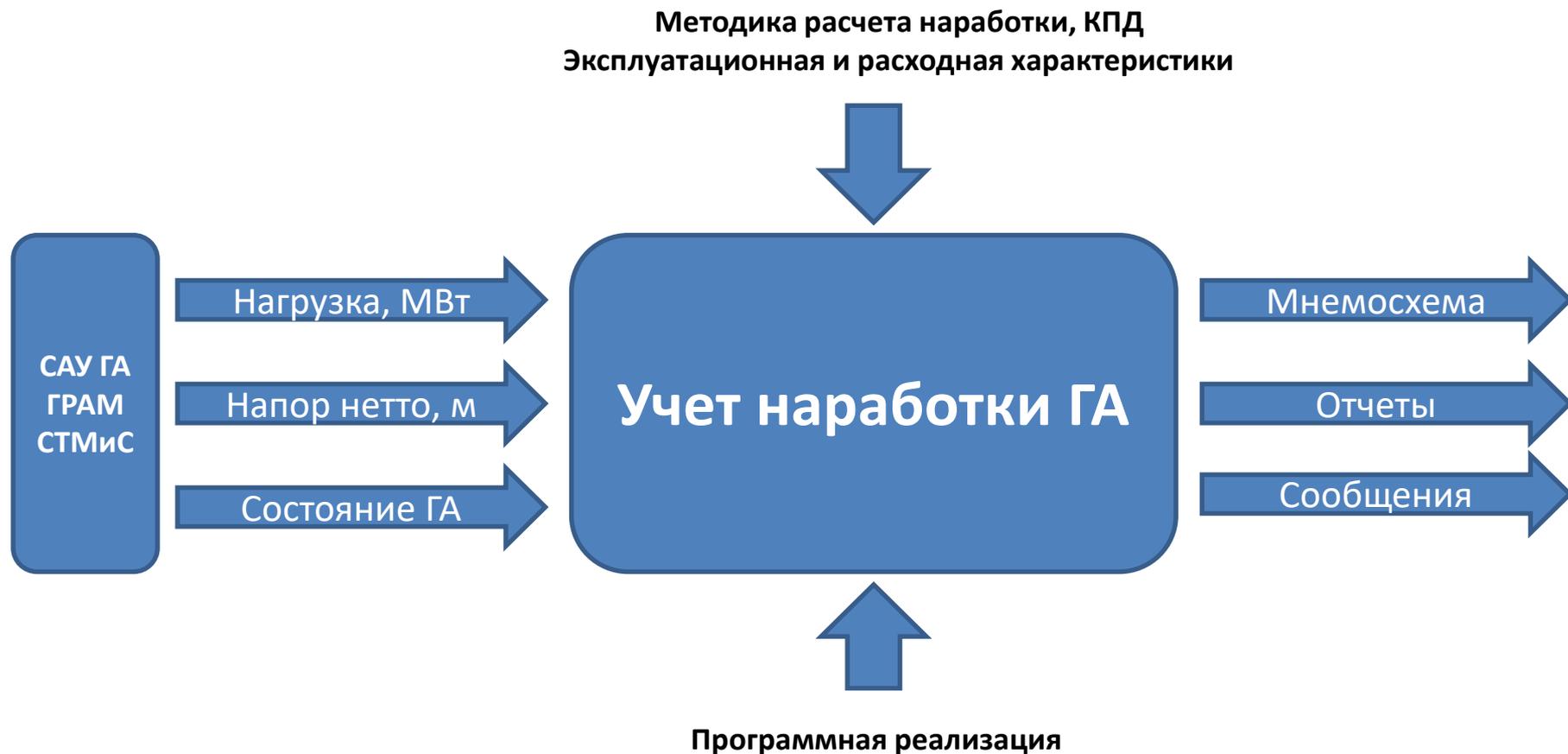


ТехноДок

Учет времени работы гидроагрегатов в
ограниченных зонах работы

Требования оперативного указания по учету наработки гидроагрегатов(ГА):

- Учет количества **пусков и остановов**
- Учет наработки по **режимам работы ГА**
 - Генераторный режим, СК, ХХ генератора, ХХ турбины
- Учет наработки ГА в **не рекомендованных и запрещенных зонах**
- Расчет КПД, расхода воды
- Архивация параметров
- Визуализация и документирование процесса



Подход

- Реализация требований учета наработки на уровне контроллеров САУ ГА

Достоинства

- Расчет параметров наработки в реальном времени
- Возможность исполнения управляющих воздействий

Недостатки

- Ограничение по размеру и сложности алгоритмов обработки данных
- Отсутствие возможности документирования
- Высокая трудоёмкость пуско-наладочных работ:
 - Остановка ГА
 - Загрузка модифицированного ПО
 - Испытания для проверки ВСЕХ алгоритмов, заложенных в ЛСК
 - Опытная эксплуатация



Контроллер

Подход №2

Уровень SCADA системы САУ ГА

Подход

- Реализация требований учета наработки на уровне SCADA системы САУ ГА

Достоинства

- Отображение параметров наработки оперативному персоналу на мнемосхемах

Недостатки

- Доступность данных только на ЦПУ для оперативного персонала
- Ограниченные возможности документированию и архивированию параметров



Подход

- Реализация требований учета наработки в ВУ АСУТП или в виде отдельного приложения
- **Если в САУ ГА есть** данные по наработке, то импортируем их
- **Если САУ ГА, но нет данных по наработке** – рассчитываем параметры наработки по алгоритмам на основе данных из различных ЛСК - САУ ГА, ГРАМ, СТМиС

Достоинства

- Отображаем информацию в реальном времени и для оперативного персонала и для специалистов в КИС
- Низкая трудоёмкость пуско-наладки и модификации ПО при изменении методик - САУ не затрагиваются и ГА не останавливаются
- Формирование архивов и документирование параметров по наработке в любом разрезе

Недостатки

- Сопровождение отдельного web-приложения
- Или сопровождение этого же приложения в составе подсистемы водно-энергетических показателей ВУ АСУТП



Проблемы реализации:

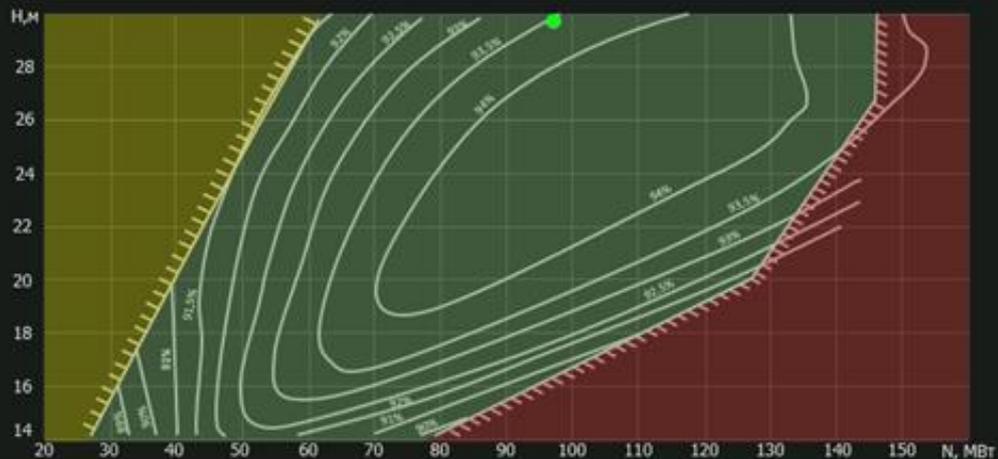
- Реализация требований в полном объеме на уровне ЛСК затруднена, так как не на всех ГА имеется САУ, а там где они имеются – изменение ПО ЛСК требует больших ресурсов (останов ГА, пуско-наладка, испытания) и длительного календарного времени.
- Было принято решение о реализации требований в программном комплексе ТехноДок, которое позволяет получить требуемые параметры из ЛСК или рассчитать их на основе данных других систем АСУТП.

ТехноДок. Решение задачи учета наработки Мнемосхема

ГА 01 ГА 02 ГА 03 ГА 04 ГА 05 ГА 06 ГА 07 ГА 08 ГА 09 ГА 10 ГА 11 ГА 12 ГА 13 ГА 14 ГА 15 ГА 16 ГА 17 ГА 18 ГА 19 ГА 20

Гидроагрегат № 01

Год выпуска ГГ / турбины	Установленная мощность, МВт	Режим работы ГА	Активная мощность ГА, МВт	Расход воды, м ³ /с	КПД ГТ, %	Напор, м	Открытие НА, мм	Угол РК, гр.
		---	94.71	389.42	93.67	29.76	42.16	95.74



	Длительность суммарного времени работы ГА (ч)						Количество пусков / остановов	
	Режим работы				Зоны		Пуски	Остановы
	Свнх. ген.	СК	ХХ ген.	ХХ турб.	Запрещенные	Нерекомендованные		
С нач. суток	11ч 48м	---	---	---	---	---	0	---
С нач. месяца	11ч 48м	---	---	---	---	---	0	---
С нач. года	36д 20ч 14м	---	01м	08м	---	02д 12ч 33м	5	4
Посл. кап. рем.								

Показать зоны работы ГА

ТехноДок. Решение задачи учета наработки

Редактор алгоритмов

Наработка оборудования

Нерекомендованные и ... + Добавить ✎ Переименовать 🗑 Удалить 💾 Сохранить

Настройки параметра Оборудование

Возможные значения

Имя	Значение	Отображение на графике	Цвет фона
Допустимая зона	1	Одинарная сплошная	светло-зеленый
Нерекомендованная зона	2	Одинарная точечная	светло-синий
Запрещенная зона	3	Двойная точечная	светло-розовый

Входные параметры алгоритма

Имя
na
gaSPower
gaSPressure

Входные константы алгоритма

Имя
Pnom

Алгоритм

```
const int allowed = 1; //разрешенная
const int deprecated = 2; // нерекомендуемая
const int forbidden = 3; // запрещенные

if ((int)Pnom == 110)
{
    if ((gaSPressure <= 11) || (gaSPressure > 20))
        return forbidden;

    if ((na > 65) && (na < 85))
```

ТехноДок. Решение задачи учета наработки

Отчеты наработки ГА

☉ Нарботка ГА

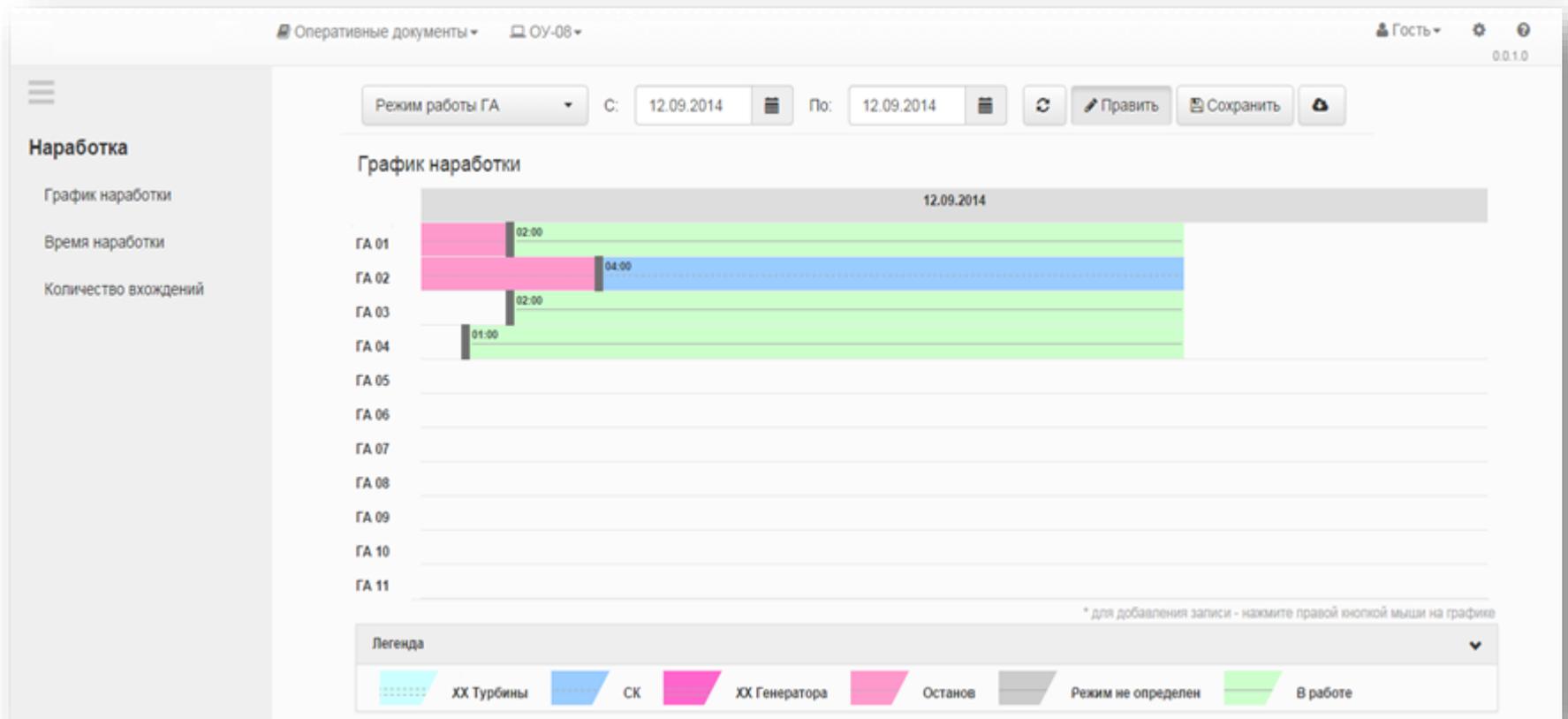
- Режимы работы ГА за [сутки](#), [месяц](#), [год](#), с последнего кап. ремонта
- Зоны работы ГА за [сутки](#), [месяц](#), [год](#), с последнего кап. ремонта
- Количество включений ГА за [сутки](#), [месяц](#), [год](#), с последнего кап. ремонта

Ведомость учета времени работы генераторов за год

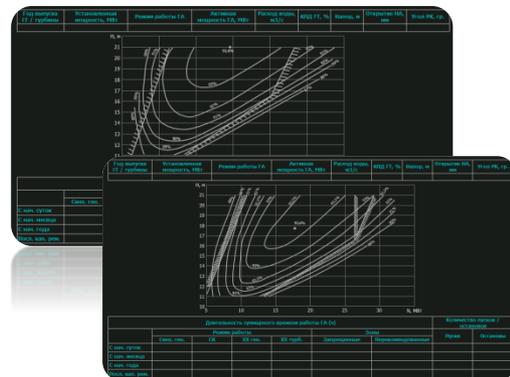
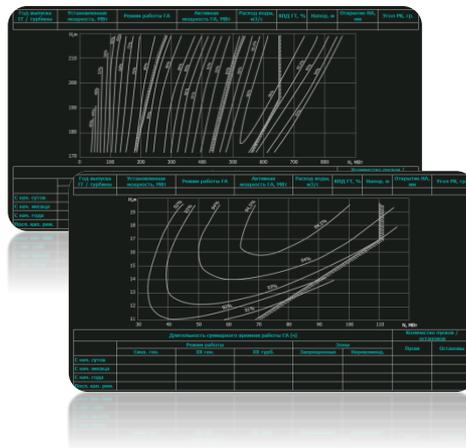
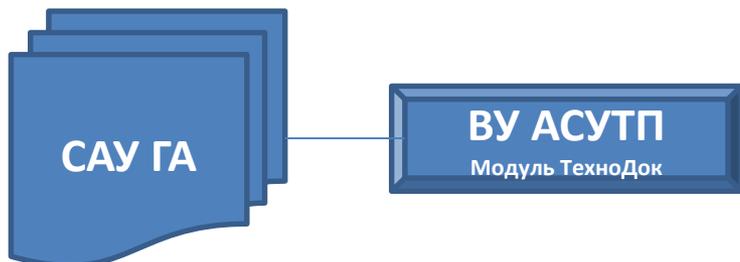
Дата	Всего				ГА 1				ГА 2			
	Ген.	XX Турб.	XX Ген.	Остановлен	Ген.	XX Турб.	XX Ген.	Остановлен	Ген.	XX Турб.	XX Ген.	Остановлен
Январь	155д	93д	62д	93д				30д 23ч 59м			30д 23ч 59м	
Февраль	140д	84д	56д	84д				27д 23ч 59м			27д 23ч 59м	
Март	155д	93д	62д	93д				30д 23ч 59м			30д 23ч 59м	
Апрель	150д	90д	60д	90д				29д 23ч 59м			29д 23ч 59м	
Май	155д	93д	62д	93д				30д 23ч 59м			30д 23ч 59м	
Июнь	150д	90д	60д	90д				29д 23ч 59м			29д 23ч 59м	
Июль	155д	93д	62д	93д				30д 23ч 59м			30д 23ч 59м	
Август	155д	93д	62д	93д				31д			31д	
Сентябрь	294д	36д	28д	32д	29д 23ч 59м				27д 23ч 59м	02д		
Октябрь	08д 05ч 34м	21ч 29м	17ч 28м	01д 14ч 18м	17ч 25м			10ч 26м	17ч 25м		08с	10ч 26м
Ноябрь												
Декабрь												
Всего	1517д 05ч 34м	765д 21ч 29м	514д 17ч 28м	762д 14ч 18м	30д 17ч 25м			243д 10ч 26м	28д 17ч 25м	02д	243д	10ч 26м

ТехноДок. Решение задачи учета наработки ГА

Диаграмма переключений ГА между режимами



ТехноДок как модуль ВУ АСУТП в SCADA системе КАСКАД Цифра



ТехноДок как модуль как самостоятельное решение задачи учета наработки ГА



Спасибо за внимание

Презентацию подготовил Трешников П.В.
Начальник отдела прикладного ПО
ГК СМС-Автоматизация
[email: pat@sms-samara.ru](mailto:pat@sms-samara.ru)