



**Собственная генерация на предприятии: ставка на энергоэффективность, бесперебойность и снижение затрат
ТЭФ-2021. г. Казань. 21-23 апреля 2021г.**



Структура производственного комплекса



*Казанское моторостроительное
производственное объединение*

**90 лет успешной работы
1931 – 2021 гг.**



Основные направления бизнеса:

- разработка, производство и ремонт газотурбинных двигателей: НК-16СТ, НК-16-18 СТ и НК-38СТ;
- разработка, производство, монтаж и пуско-наладка газоперекачивающих агрегатов (ГПА), автоматических газораспределительных станций (АГРС) и газотурбинных энергетических установок (ГТЭУ);
- сервисное обслуживание ГТД, ГПА и ГТЭУ.



*Зеленодольский
машиностроительный завод*



*Разработка и конструкторское
сопровождение ГТД*



*Разработка и конструкторское
сопровождение ГПА, ГТЭУ и АГРС*



*Производство и испытания ГТД
(НК-16(18)СТ, НК-38СТ)*



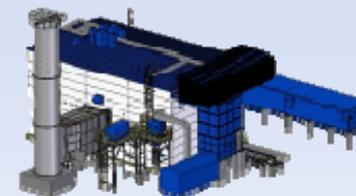
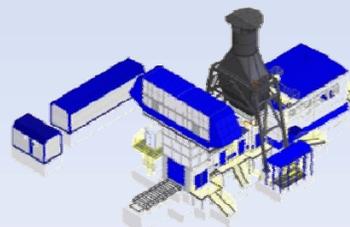
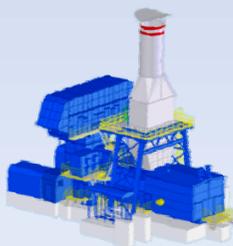
*Производство, контрольная сборка и
испытания ГПА, ГТЭУ, АГРС*

Оборудование производимое АО «КМПО»

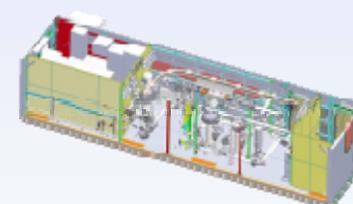
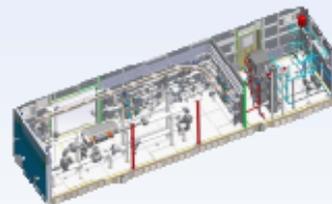
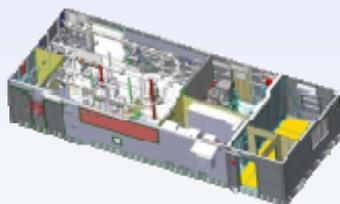
- Газотурбинные двигатели НК-16СТ, НК-16-18СТД, НК-38СТ



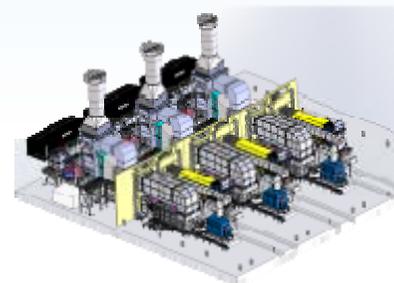
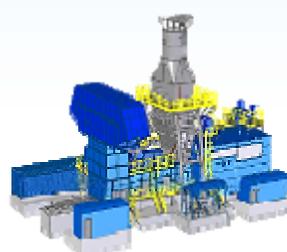
- Газоперекачивающие агрегаты (ГПА)



- Автоматизированные газораспределительные станции (АГРС)



- Газотурбинные энергетические установки (ГТЭУ)



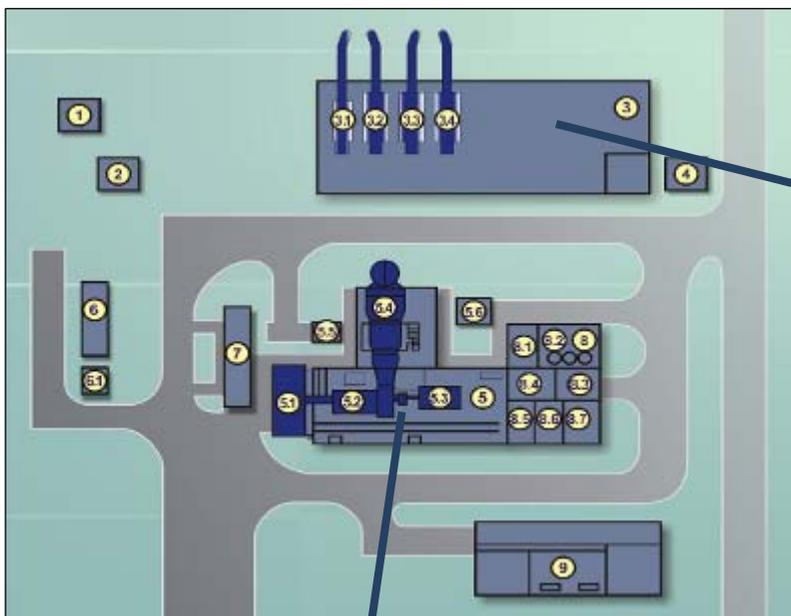
Собственная генерация на предприятии АО «КМПО»



В 2020 году на территории АО «КМПО» успешно реализован проект строительства ГТЭС на базе энергоустановки ГТЭУ-18 «Волга» для обеспечения собственных нужд предприятия электрической и тепловой энергией.

№	Наименование характеристики	ГТЭУ с НК-16-18СТ	ГТЭУ с НК-38СТ
1	Мощность электрическая, МВт	17,3	15,4
2	Мощность тепловая, МВт	37,9	22,7
3	Коэффициент полезного действия, %	29,8	36,5

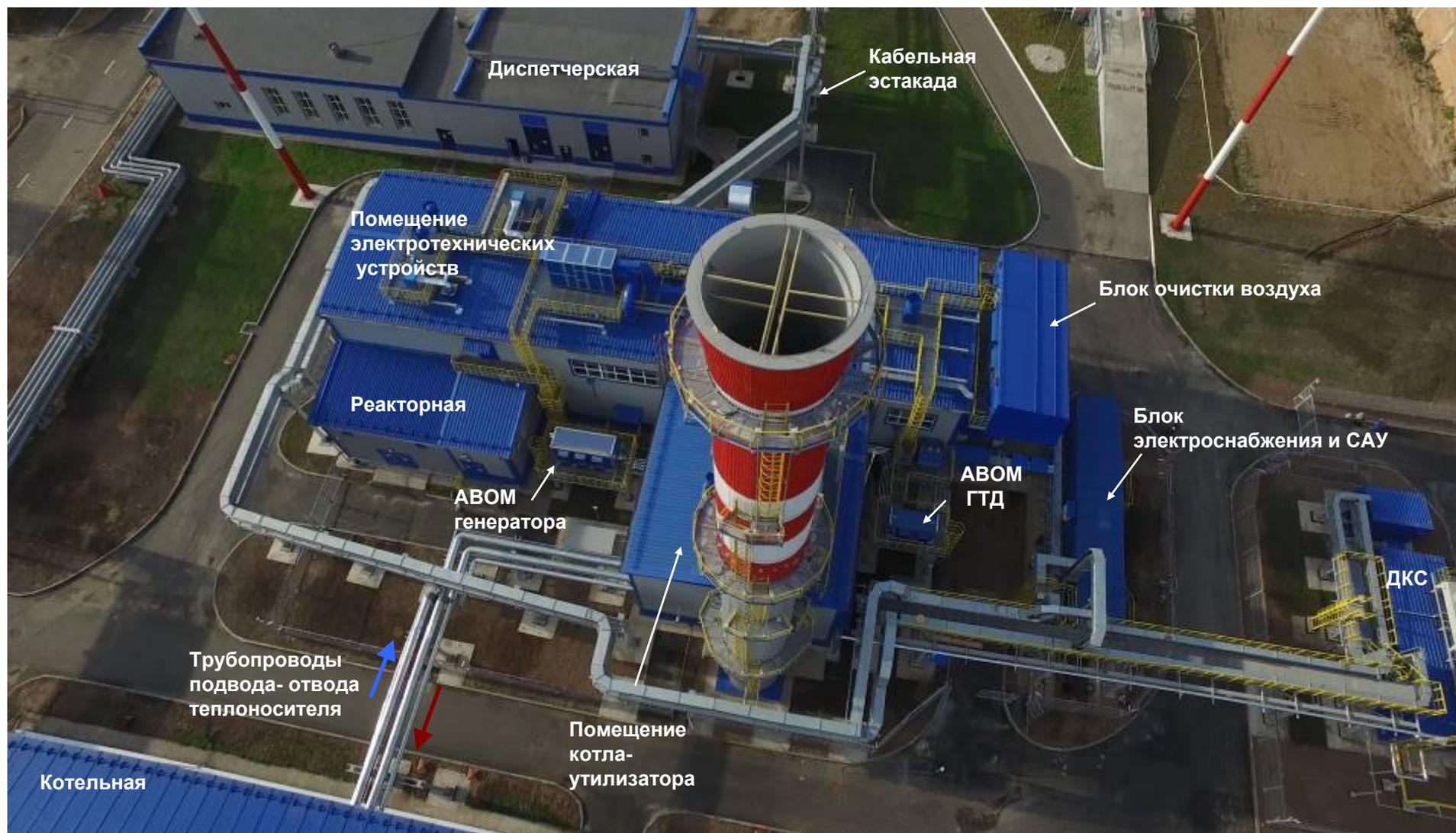
Собственная генерация на предприятии АО «КМПО»



Параметры котельной

Наименование параметра	Значение
Тепловая мощность, МВт	60
Количество котлов	4
Тип водогрейных котлов	стальные, жаротрубные
Рабочее давление, бар	6
Температура подающей линии, °С	115

Ввод в эксплуатацию газотурбинной электростанции завершил переход АО «КМПО» от централизованной энергетики к собственной генерации.





Помещение ГТЭУ



Приводные газотурбинные двигатели



НК-16СТ, НК-16-18СТ

Двигатели семейства НК используют в качестве приводов нагнетателей на газоперекачивающих агрегатах, а также в энергоустановках работающих на природном и попутном нефтяном газе для привода электрогенератора.

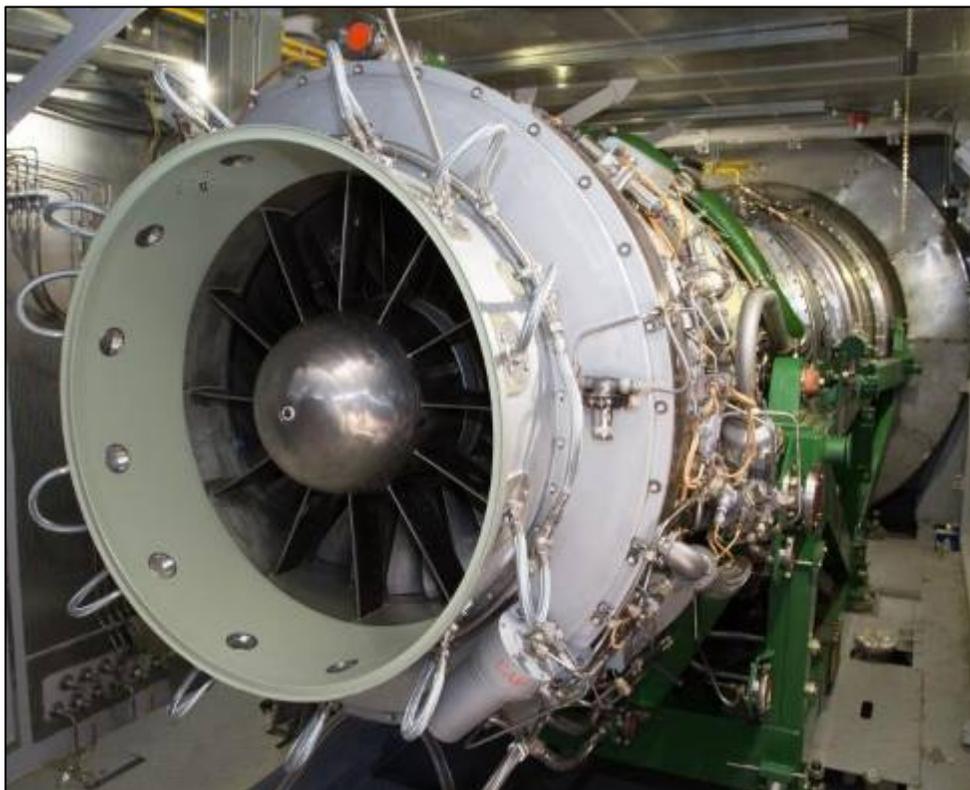


НК-38СТ

Основные технические характеристики

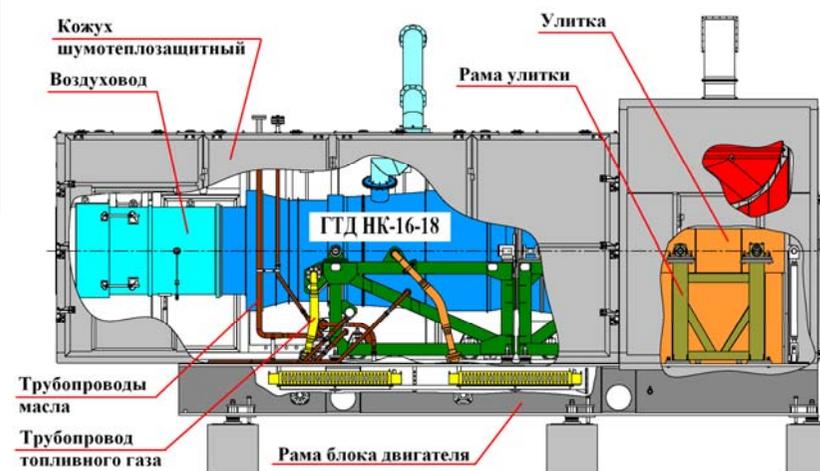
Наименование параметров	НК-16СТ	НК-16-18СТ	НК-38СТ
Мощность номинальная на приводном валу СТ, кВт	16 000	18 000	16 000
Эффективный КПД на приводном валу СТ, %, не менее	29	31	36,5
Номинальная частота вращения вала СТ, об/мин	5 350	5 350	5 350
Масса двигателя в составе поставки с рамой, кг	7 800	7 800	7 450
Давление топливного газа на входе в двигатель, кгс/см ²	23...25	23...25	45...75
Параметры выхлопных газов на выходе из СТ:			
- расход, кг/с	102	106	54,4
- температура, °С	412	427	517
Межремонтный ресурс, час	25 000	25 000	30 000
Назначенный ресурс, час	150 000	150 000	100 000
Содержание в выхлопных газах:			
- оксидов азота, мг/нм ³	150	140	50
- оксидов углерода, мг/нм ³	300	100	120

Унифицированный блок двигателя под установку НК-16-18СТ и НК-38СТ



Назначение:

- размещение двигателя НК-16-18СТ (НК-38СТ);
- размещение элементов систем обеспечения работы ГТД;
- размещение элементов систем измерения, контроля и защиты.



Элементы системы генерации

Редуктор



Назначение:

- Передача крутящего момента от ГТД к турбогенератору;
- Снижение частоты вращения ротора СТ до требуемой частоты вращения турбогенератора.

Наименование параметра	Значение
Мощность номинальная/максимальная, мВт	16/21
КПД, %, не менее	99,2
Частота вращения, об/мин:	
- входного вала	5353
- выходного вала	3000
Передаточное отношение	1,784
Потери мощности, кВт	198

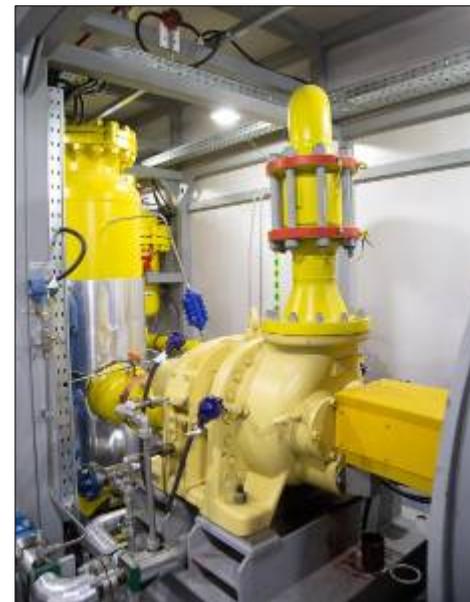
Турбогенератор

Двухполюсный синхронный турбогенератор типа Т-16-2Р, с разомкнутым циклом вентиляции



Наименование параметра	Значение
Мощность активная, кВт	16 000
Мощность полная, кВА	20 000
Напряжение, В	10500
Коэффициент мощности, cos φ	0,8
Частота вращения, об /мин	3000
Частота, Гц	50

Дожимная компрессорная станция



Назначение: Подготовка и компримирование топливного газа для подачи на газотурбинный привод энергетической установки

Наименование параметра	НК-38СТ	НК-16-18СТ
Производительность, кг/ч	4 730	5 520
Давление газа на входе, кгс/см ²	6...12	
Давление газа на выходе, кгс/см ²	44,0 .. 46,0	23,0 .. 25,0
Установленная мощность компрессорного модуля, кВт:	800	
Модель компрессора	GEA Grasso	
Тип дожимного компрессора	Винтовой герметичный маслозаполненный	

Блок маслообеспечения



Системы маслообеспечения ГТД и маслообеспечения генератора и редуктора отдельные.

Агрегаты маслообеспечения ГТД, редуктора и генератора выполнены в виде отдельно стоящих блоков, что обеспечивает удобство обслуживания.

№	Наименование параметра	Значение
ГТД		
1.	Применяемое масло	ТП-22, ТП-22С
	Расход масла через ГТД, кг/мин	80...100
2.	Температура масла на входе в ГТД: -рабочая, °С -на запуске, °С	+50...+60 +15...+60
3.	Температура масла на выходе из ГТД, не более, °С	90
4.	Давление масла на входе в ГТД на всех режимах, кгс/см ²	4
5.	Емкость маслобака, м ³	1,2
Генератор, редуктор		
1.	Емкость маслобака, м ³	6,7
2.	Применяемое масло	ТП-22, ТП-22С
3.	Расход масла через генератор/редуктор, л/мин	90/330

Котел - утилизатор



Котел-утилизатор водогрейный горизонтального типа состоит из бти теплообменных секций с вертикальным расположением труб. Каждая трубная секция включает в себя два блока по ширине газохода, в каждый блок включены 102 оребренные трубы $\text{Ø } 38 \times 3$, сталь 20.

Наименование параметра	Значение	
	НК-16-18СТ	НК-38СТ
Расход выхлопных газов, кг/с	106	54,4
Температура выхлопных газов на входе в КУВ, °С	427	517
Температура выхлопных газов на выходе из КУВ, °С	100	
Расход воды через КУВ, т/ч	1303	778
Температура воды на входе в КУВ, зима/лето, °С	70 / 85	
Температура воды на выходе КУВ, °С	110	
Теплопроизводительность УТО (КУВ), МВт	37,9	22,7

Распределенная САУ ГТЭУ-18

Комплексное управление ГТЭУ в целом осуществляется посредством информационного обмена между агрегатными интеллектуальными станциями (АИС) или узлами интерактивной сети (УИС) объединенными в отказоустойчивую структуру



Блок электроснабжения и САУ



Блок ЭС и САУ разделен на отсек САУ и отсек электроснабжения.

Оборудование, устанавливаемое в блоке ЭС и САУ:

- шкафы САУ;
- шкафы НКУ;
- шкаф ПК, из комплекта АСПС, КЗ и ПТ;
- система бесперебойного питания;
- вторичное оборудования ГТЭУ;
- кабельная сеть (лотки, кабели);
- системы отопления и кондиционирования блока.



Помещение электротехнических устройств



Помещение электротехнических устройств разделено на несколько отсеков, в котором размещены:

- блок генераторного выключателя,
- реакторная,
- комплектное распределительное устройство КРУ 10 кВ,
- электрощитовая,
- отсек релейной защиты и автоматики (РЗА) и системы оперативного и постоянного тока (СОПТ),
- распределительное устройство собственных нужд РУСН 0,4 кВ.

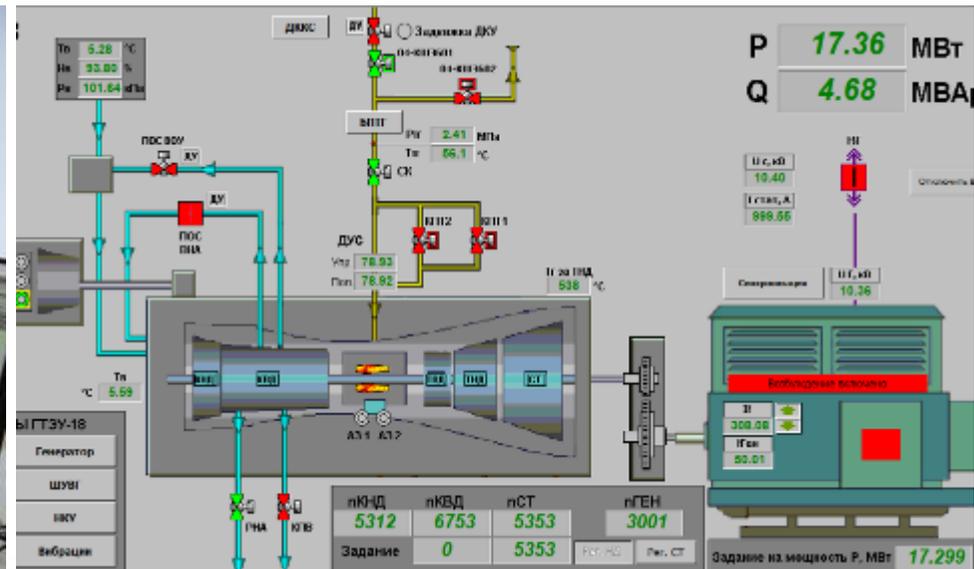
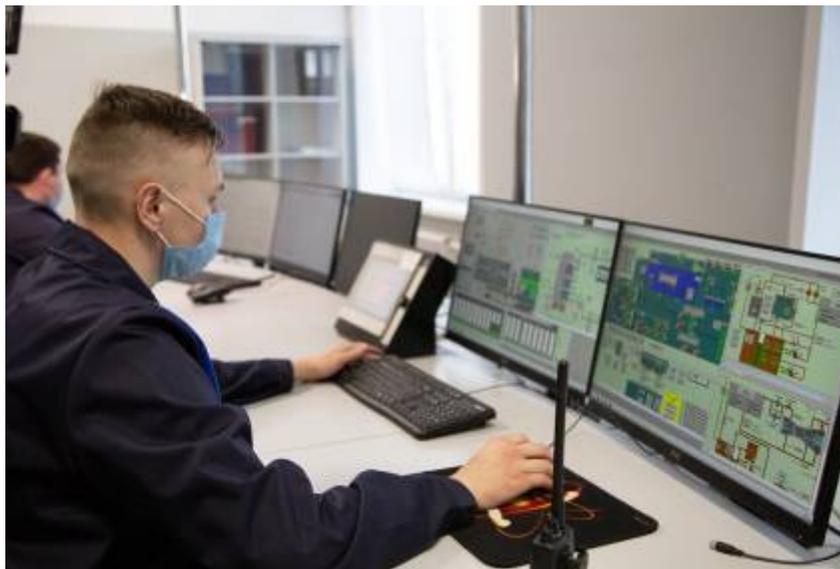


Помещение диспетчерского пункта



Средства управления и контроля электростанции размещаются в помещении диспетчерского пункта:

- АРМ ГТЭУ, включающий в себя ПРУ САУ ГТЭУ и ПСУ АСПС, КЗ и ПТ;
- АРМ начальника смены;
- АРМ инженера АСУ;
- АРМ ГТЭС;
- АРМ ЭТО;
- общестанционная система управления технологическим оборудованием
- общестанционная система управления электротехническим оборудованием.



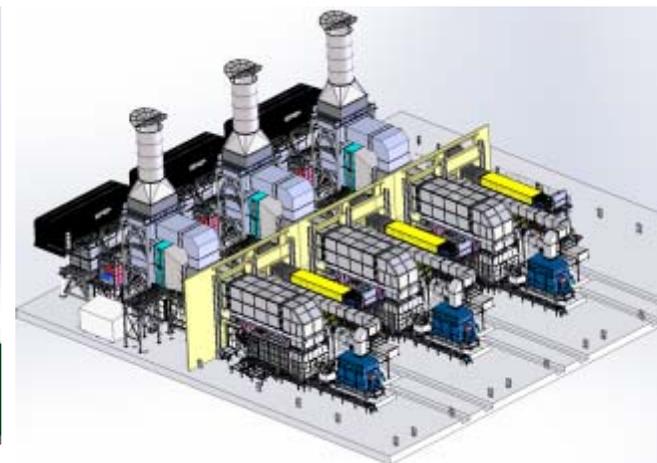
Газотурбинные энергетические установки производства «АО КМПО»



**Блочно-контейнерное
исполнение**



Ангарное исполнение



Цеховое исполнение

Газотурбинные энергетические установки (ГТЭУ) — это высокоэффективные и надежные агрегаты для выработки электрической энергии и тепла. Газотурбинные энергетические установки могут применяться в качестве основного или резервного источника электроэнергии и для промышленных потребителей, и для населенных пунктов на отдаленных территориях, в том числе в районах Крайнего Севера. Они могут работать как на изолированного потребителя, так и в сети, параллельно с другими источниками энергии.

ГТЭУ могут поставляться в блочно-контейнерном исполнении, в легкосборном укрытии ангарного типа и с размещением в капитальном здании.



АО «КМПО» - Ваш надежный партнер