



КВАДРА
ГЕНЕРИРУЮЩАЯ
КОМПАНИЯ



SWSU Case Championship 2018

Секция теплогазоводоснабжение



При поддержке всероссийской программы «Лифт в будущее» Благотворительного фонда «Система»

Введение

Секция теплогазоводоснабжение

При строительстве зданий и сооружений в крупных городах возникает множество проблем. Одна из них - проектирование и модернизация объектов инженерной инфраструктуры, состоящей из коммуникаций электроснабжения, водоснабжения, отопления, теплоснабжения, канализации, газоснабжения, сетей связи.

Трубопроводные системы — неотъемлемая часть инфраструктуры современных городов, а городские водопроводные и водоотводящие сети являются не только наиболее функционально значимым элементом систем водоснабжения и водоотведения, но и как показывает практика эксплуатации, наиболее уязвимым. Причины низкой надежности трубопроводов городов России известны и сложились не в один день:

- износ трубопроводов,
- неправильный выбор материала труб и класса их прочности, отвечающего фактическим внешним и внутренним нагрузкам, воздействующим на трубопровод;
- несоблюдение технологии производства работ по укладке и монтажу трубопроводов;
- отсутствие необходимых мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия внешней и внутренней среды;
- несоответствие качества труб требованиям Гостов и т.п.



Введение

Теплоснабжение - снабжение теплом жилых, общественных и промышленных зданий (сооружений) для обеспечения коммунально-бытовых и технологических нужд потребителей.

По типу источника теплоты различают три вида теплоснабжения:

- централизованное теплоснабжение от ТЭЦ, называемое теплофикацией;
- централизованное теплоснабжение от районных или промышленных котельных;
- централизованное теплоснабжение от местных котельных или индивидуальных отопительных агрегатов.

Для крупных промышленных комплексов, теплоснабжение которых измеряется 2000 ГДж/ч и выше, наиболее экономичными является теплоснабжение от ТЭЦ. В тех случаях, когда потребность в теплоте не превышает 400 ГДж/ч, сооружение ТЭЦ, как правило, экономически неоправданно. В качестве источника теплоснабжения сооружаются котельные.



Введение

Секция теплогазоводоснабжение

Газовая промышленность – одна из важнейших отраслей экономики, которая имеет существенное значение в создании материально-технической базы страны, в связи с чем правительство уделяет этой отрасли большое внимание. Россия стоит на первом месте в мире по разведанным запасам природного газа и на втором по объему его добычи.

Природный газ широко применяется в настоящее время во всех звеньях общественного производства, поскольку является высокоэффективным энергоносителем, и оказывает прямое воздействие на увеличение выпуска промышленной продукции, рост производительности труда и снижение удельных расходов топлива.

Существует ряд преимуществ природного газа над другими видами топлива:

- стоимость добычи природного газа значительно ниже, чем других видов топлива;
- производительность труда при его добычи значительно выше, чем при добыче угля и нефти;
- высокая теплота сгорания, делает целесообразным транспортировку газа по магистральным трубопроводам на значительные расстояния;
- обеспечивается полнота сгорания, и облегчаются условия труда обслуживающего персонала;
- отсутствие в природных газах оксида углерода предотвращает возможность отравления при утечках газа, что особенно важно при газоснабжении коммунальных и бытовых потребителей;
- газоснабжение городов и населённых пунктов значительно улучшает состояние их воздушного бассейна.



Информация о компании

Секция теплогазоводоснабжение

Филиал ПАО «Квадра» - «Курская генерация» - главный производитель и поставщик тепловой энергии в Курске. Энергокомпания обеспечивает теплом 95 % жителей города.

В состав Курской генерации входят: Курская ТЭЦ -1; ТЭЦ Северо-Западного района; ТЭЦ-4; тепловые сети протяженностью 1061 км и котельные.

Электрическая мощность филиала – 296,7 МВт, тепловая – 2148 Гкал/ч. Численность сотрудников – более 1300 человек.

Формирование активов Курского филиала ПАО «Квадра» проходило в рамках реформы ПАО «ЕЭС России». В 2004 году в ходе реорганизации ОАО «Курскэнерго» было выделено ОАО «Курская генерирующая компания». В 2006 году предприятие вошло в состав ОАО «ТГК-4» (с 2010 года компания называется ПАО «Квадра») в статусе филиала - «Курская региональная генерация».

В начале 2013 года филиал ПАО «Квадра» - «Курская региональная генерация» был реорганизован. Энергетические активы предприятия вошли в состав филиала ПАО «Квадра» - «Южная генерация», теплосетевые – в ООО «Курская ТСК» (100% дочернее общество компании «Квадра»).

С 1 января 2016 года в Курске начал свою операционную деятельность филиал ПАО «Квадра» - «Курская генерация», в который вошли активы ООО «Курская ТСК» и частично - «Южной генерации».



Информация о компании

Секция теплогазоводоснабжение

Курская ТЭЦ-1

Зона обслуживания: Сеймский и Центральный округа г. Курска.

Ввод в эксплуатацию: 1955 год.

Установленная тепловая мощность: 1043 Гкал/ч.

Установленная электрическая мощность: 175 МВт.

ТЭЦ-1 – крупнейшая тепловая станция Курска. С пуском первой очереди ТЭЦ, 20 октября 1955 года, город получил втрое больше энергии. С вводом второй очереди в 1957 – 1959 годах электрическая мощность станции увеличилась в два раза (до 100 МВт), а тепловая составила 213 Гкал/час. Это позволило обеспечить паром и электроэнергией крупные промышленные предприятия города. В 1959 – 1965 годах была построена третья очередь ТЭЦ-1. В настоящее время станция полностью закрывает потребность Сеймского округа и части Центрального в тепловой энергии и горячем водоснабжении.





Курская ТЭЦ-4

Зона обслуживания: Центральный округ г. Курска.

Ввод в эксплуатацию: 1934 год.

Тепловая мощность: 395 Гкал/ч.

Электрическая мощность: 4,8 МВт.

ТЭЦ-4 - первая теплоэлектроцентраль, построенная в Курске. Ведет свою историю с момента пуска первой очереди Курской Центральной электростанции (ЦЭС). После ввода в 1956 году в эксплуатацию головного участка первой тепломагистрали по улице Ленина протяженностью 1800 м станция была переведена в теплофикационный режим. Она получила свое нынешнее название – ТЭЦ-4 и стала снабжать теплом жителей исторического центра Курска.

Информация о компании

Секция теплогазоводоснабжение

ТЭЦ Северо-Западного района

Зона обслуживания: Центральный округ г. Курска.

Ввод в эксплуатацию: 1985 год.

Установленная тепловая мощность: 710 Гкал/ч.

Установленная электрическая мощность: 116,9 МВт

ТЭЦ СЗР является самой «молодой» станцией Курска. Изначально она возводилась как котельная для обеспечения нужд строящегося Северо-Западного района города. В 2008 году началась масштабная реконструкция, в ходе которой на котельной была построена парогазовая установка мощностью 115 МВт. В настоящее время станция снабжает тепловой энергией и горячей водой наиболее густонаселенные районы Курска: Северо-Западный, Юго-Западный, СХА, проспект Победы и другие.



Погружение в проблему

В 1883 году Лавалю удалось создать первую паровую машину, которая представляла легкое колесо с лопатками. Через поставленные под углом сопла на лопатки направляли пар, который давил на них и раскручивал колесо.

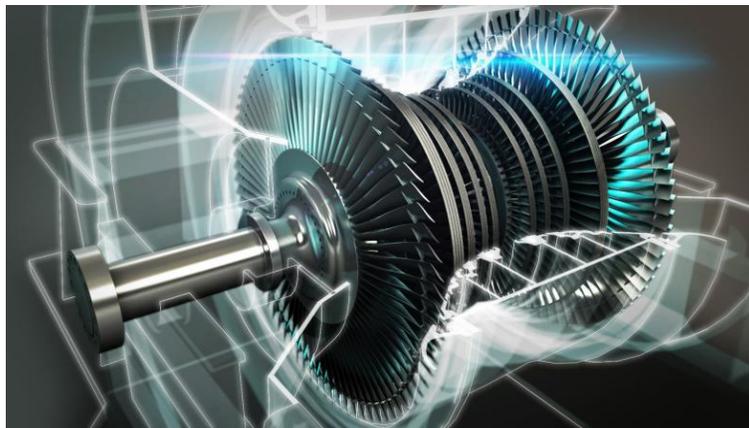
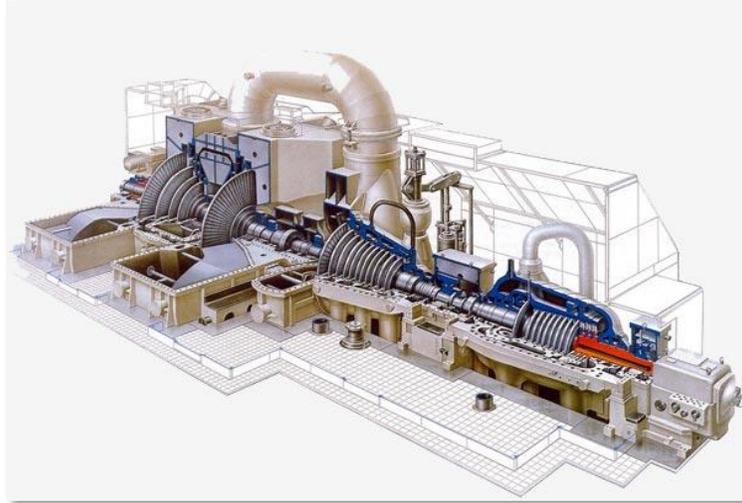
Мощность турбины Лавалья была меньше 4 кВт при частоте вращения 500 об/с.

При создании паровой турбины Лаваль решил две проблемы:

1. Внутренняя энергия пара в максимальной степени превращалась в кинетическую энергию струи, вырывающейся из сопла.
2. Кинетическая энергия струи в максимальной степени передавалась лопаткам ротора турбины.



Погружение в проблему



Паротурбинная установка – является основным типом двигателей на современных тепловых и атомных электростанциях, которые вырабатывают 85 – 90% электроэнергии, потребляемой во всем мире.

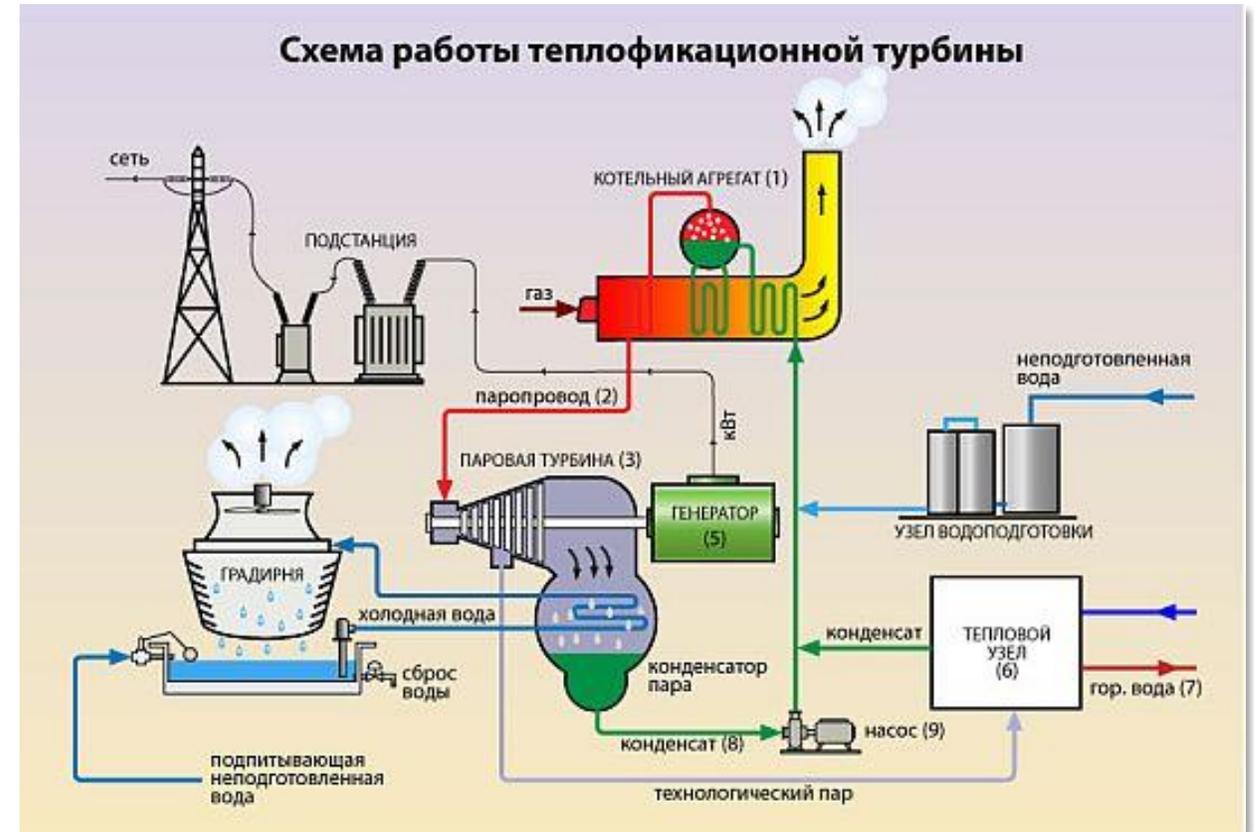
Паровая турбина — тепловой двигатель, в котором энергия пара преобразуется в механическую работу.

В лопаточном аппарате паровой турбины потенциальная энергия сжатого и нагретого водяного пара преобразуется в кинетическую, которая в свою очередь преобразуется в механическую работу — вращение вала турбины.

Пар от парокотельного агрегата поступает через направляющие аппараты на криволинейные лопатки, закрепленные по окружности ротора, и воздействуя на них, приводит ротор во вращение.

Погружение в проблему

Свежий (острый) пар из котельного агрегата (1) по паропроводу (2) направляется на рабочие лопатки цилиндра высокого давления (ЦВД) паровой турбины (3). При расширении, кинетическая энергия пара преобразуется в механическую энергию вращения ротора турбины, который соединен с валом (4) электрического генератора (5). В процессе расширения пара из цилиндров среднего давления производятся теплофикационные отборы, и из них пар направляется в подогреватели (6) сетевой воды (7). Оработанный пар из последней ступени попадает в конденсатор, где и

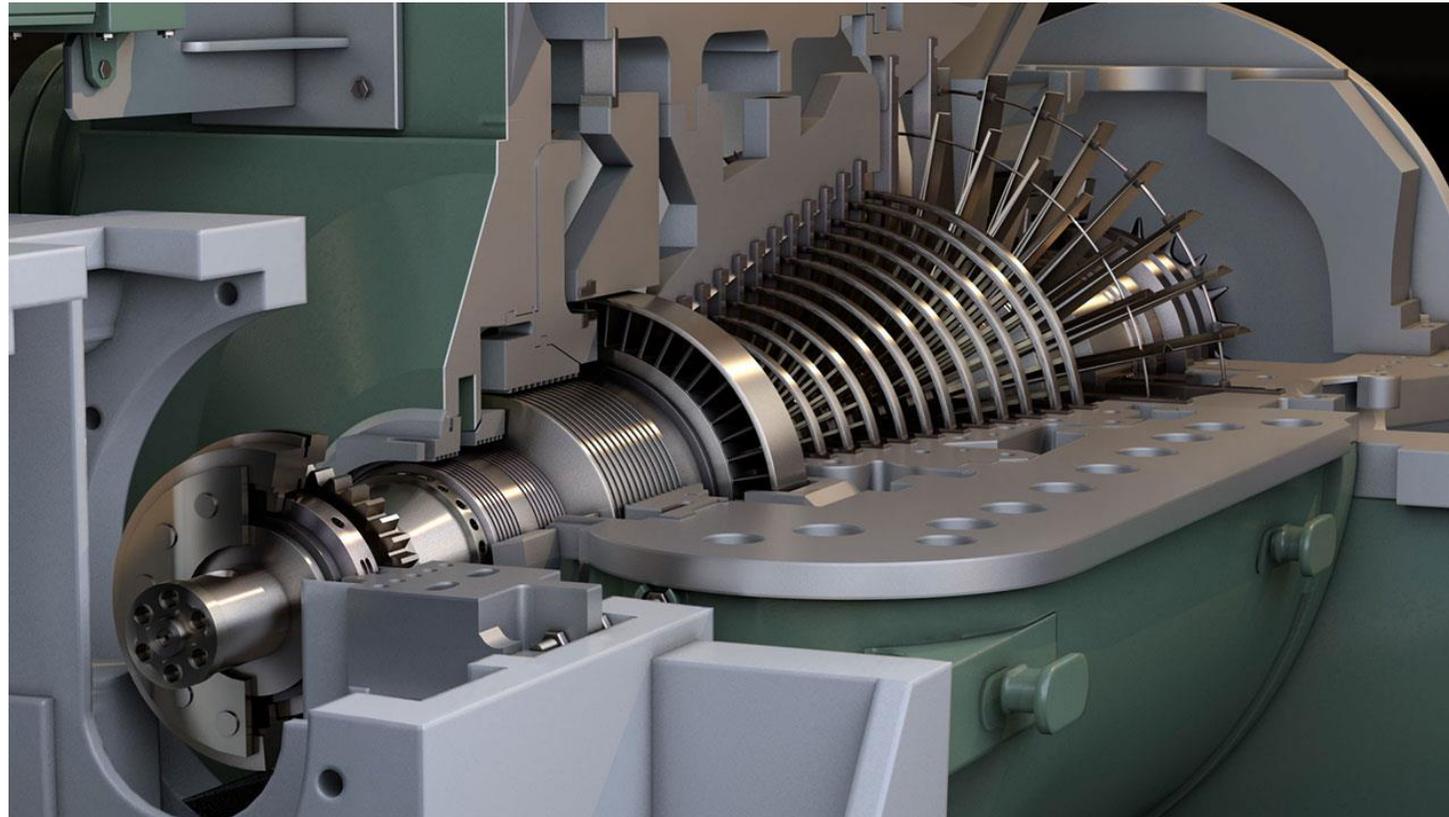


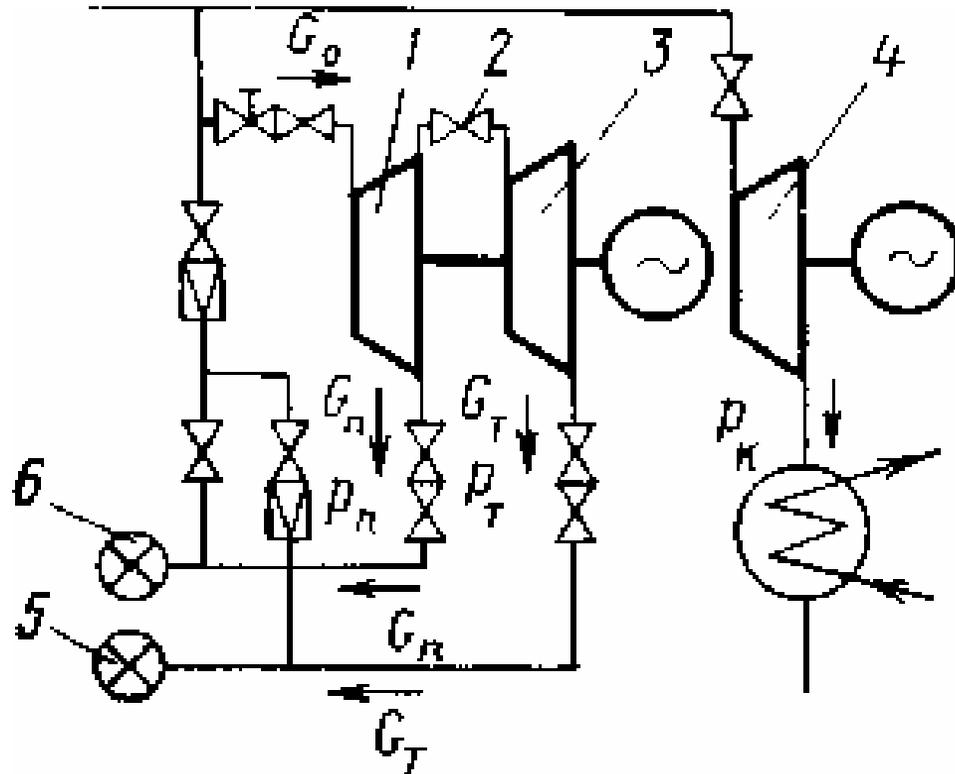
происходит его конденсация, а затем по трубопроводу (8) направляется обратно в котельный агрегат при помощи насоса (9). Большая часть тепла, полученного в котле используется для подогрева сетевой воды.

Погружение в проблему

Секция теплогазоводоснабжение

КПД паровой или газовой турбины 20-40%. Для повышения КПД на многих электростанциях тепло отбираемое от паровой турбины, используется для нагревания воды. Горячая вода поступает в систему бытового и промышленного теплоснабжения.





В тех случаях, когда необходимо одновременно снабжать тепловых потребителей паром двух различных давлений, например для отопительных и промышленных целей, на ТЭЦ могут быть установлены турбины ПР с отбором и противодавлением или турбины ПТ с двумя регулируемым отборами.

Схема турбины с противодавлением и одним регулируемым отбором пара:

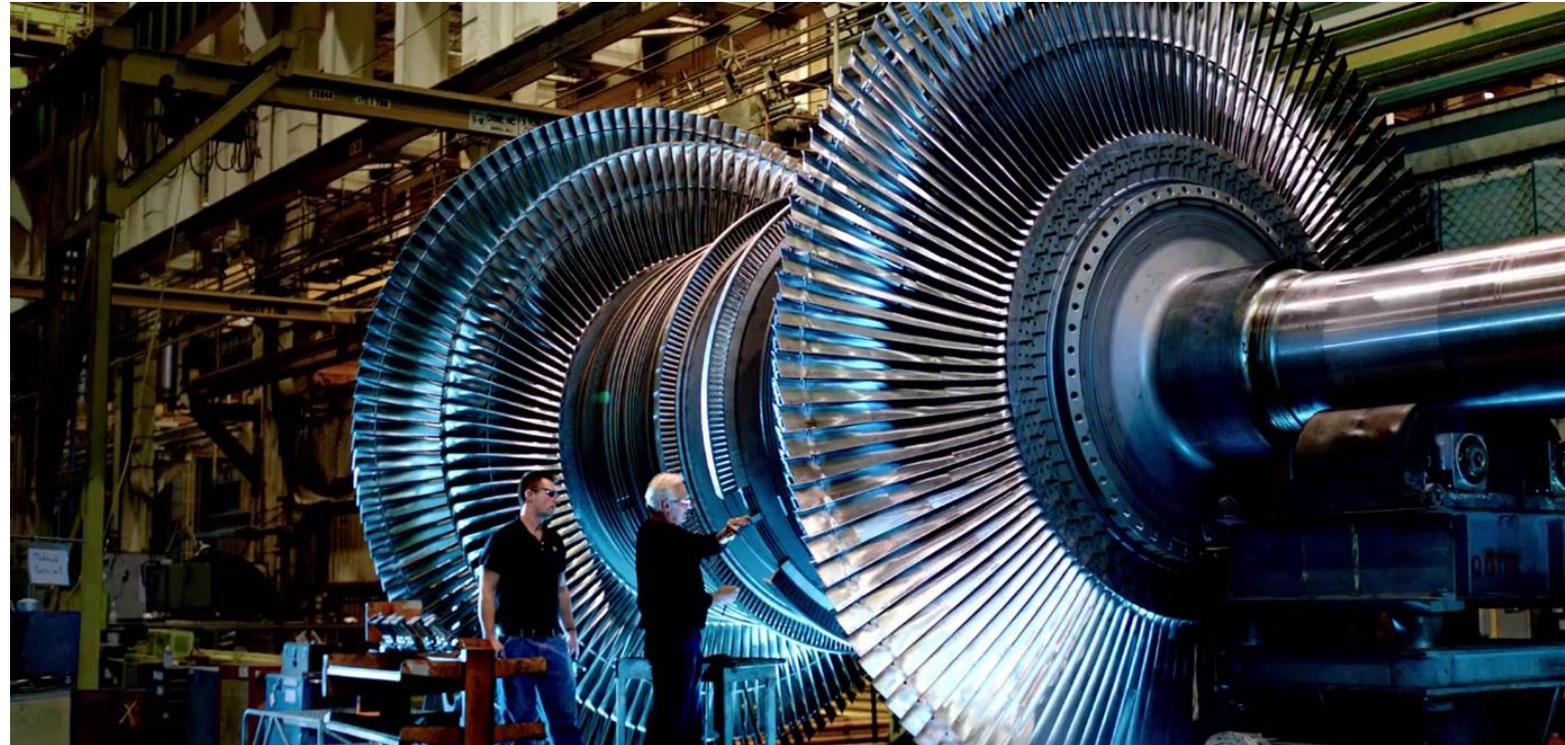
1,3-части высокого и низкого давления, 2-регулирующий клапан, 4-конденсационная турбина, 5,6—тепловые потребители

Проблема

Секция теплогазоводоснабжение



Резкое сокращение потребителей пара производственного отбора и связанное с этим использование производственного пара для подогрева сетевой воды. При этом происходит увеличение удельных затрат топлива на выработку тепловой и электрической энергии за счет использования пара производственного отбора турбины для целей теплофикации.



Исходные данные

1

Паровая турбина
ПТ-65/75-90/13

2

Параметры острого пара:
 $P_0=90$ ата, $t_0=535$ °С

4

Электрическая нагрузка
турбогенератора – 65 МВт.

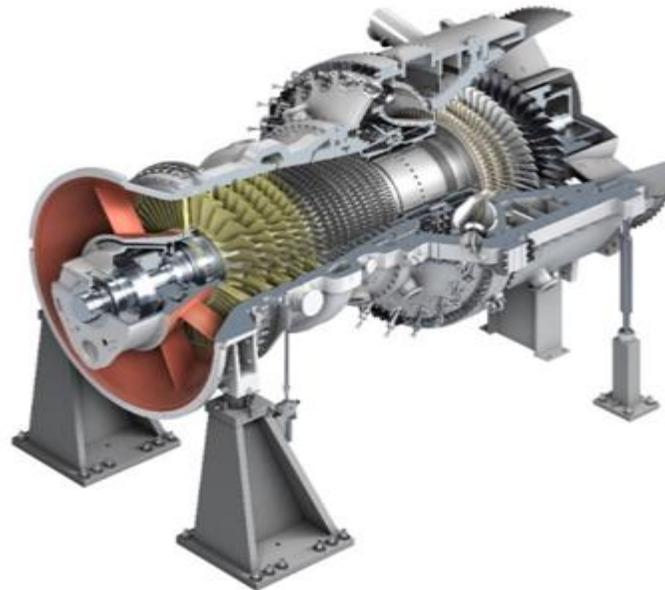
3

параметры пара производственного отбора:
 $P_{II}=13$ ата, $t_{II}=287$ °С, $D_{II}=155$ т/ч;
параметры пара теплофикационного отбора:
 $P_T=1,2$ ата, $t_T=104$ °С, $D_T=130$ т/ч.

5

Сетевые подогреватели: пиковые - ПСВ-500-14-23, ПСВ-315-14-23 – работают на паре II-отбора; основные - БО-550-3М – 2 шт., БП-500М – работают на паре Т-отбора

- Разработать технические решения, позволяющие сократить удельные затраты топлива на выработку тепловой и электрической энергии за счет более эффективного использования пара производственного отбора.



Презентация Microsoft Office PowerPoint не более 20 слайдов формата А3, включая:

Слайд 1. Титульный слайд, который должен содержать следующую информацию: название кейса, логотип команды, ФИО капитана, ВУЗ, контакты.

Слайд 2. Представление команды: фотография, ФИО, специальность, курс, опыт участия в других кейс-чемпионатах каждого участника. Дополнительная информация о профессиональных компетенциях участников и достижениях команды.

Основными критериями оценки представленных на конкурс решений являются:

- *реализуемость решения;*
- *проработанность решения;*
- *оценка экономического эффекта;*
- *оригинальность и инновационность;*
- *презентация.*