Строим электростанции там,
где нужна электроэнергия,
а не там, где есть вода.

Содержание работы

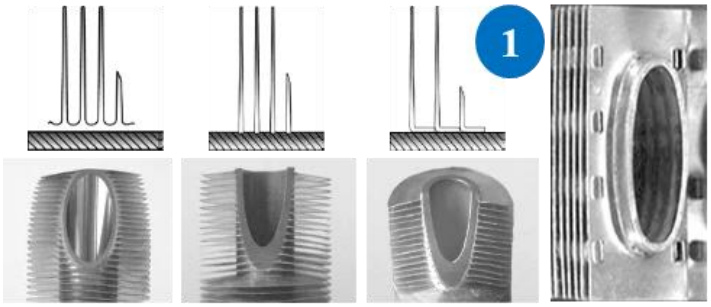
Работы по внедрению в России технологий отвода тепла отработавшего пара тепловых электростанций на основе «сухого» охлаждения проводятся нами более 20 лет. Они отражают общемировую тенденцию ограниченного использования водных ресурсов. Их можно разделить на три составляющих:

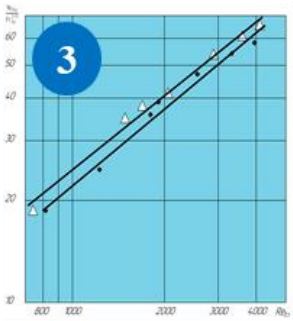
- фундаментальные и прикладные расчётно-экспериментальные исследования теплообменных процессов в пучках оребренных труб в обоснование перспективных технических решений для воздушно-конденсационных установок и сухих вентиляторных градирен;
- строительство и ввод в эксплуатацию энергоблоков большой мощности с «сухими» воздушными охладителями;
- испытание, обследование и эффективная эксплуатация сухих вентиляторных градирен и воздушно-конденсационных установок.

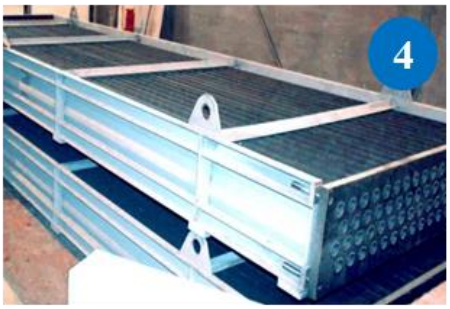
Представленная нами работа на соискание премии Правительства РФ содержит эти три составляющих, а также описание достигнутых экономического и социального эффектов от внедрения установок «сухого» воздушного охлаждения.

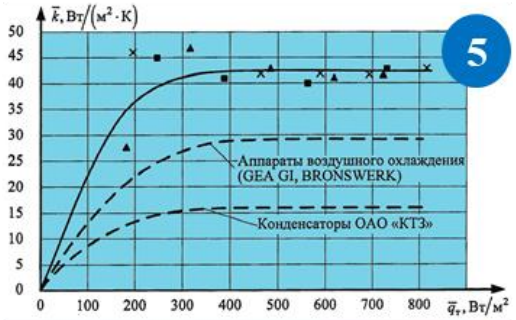
Расчётно-экспериментальное исследование

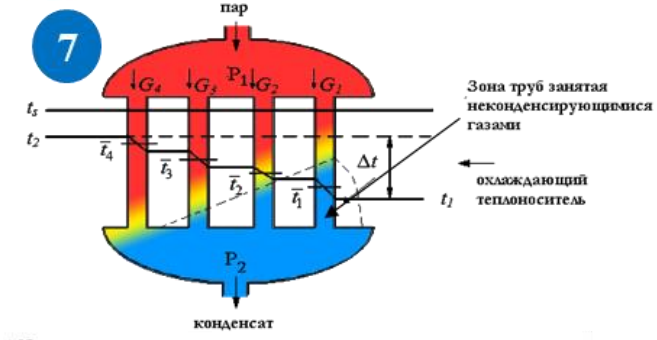
Полный цикл фундаментальных и прикладных исследований теплообмена в пучках оребрённых труб ① в потоке воздуха ②③ в аппаратах для отвода тепла отработавшего пара, разработка конструкции этих аппаратов ④ и технологии их безопасной эксплуатации. Разработка, изготовление и испытания энергоэффективной ⑤ секции воздушного конденсатора ⑥ Новые эффекты в конденсационных теплообменниках ⑦⑧.

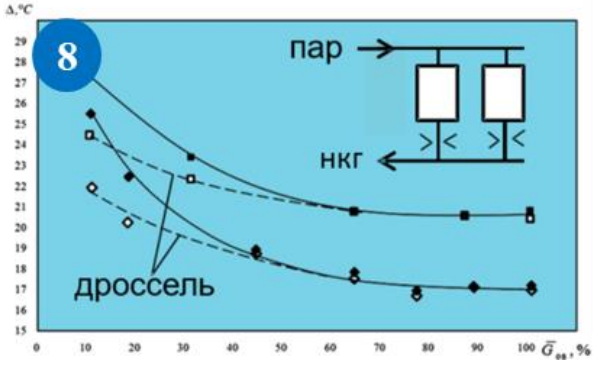












Строительство и ввод в эксплуатацию энергоблоков большой мощности с системами «сухого» воздушного охлаждения

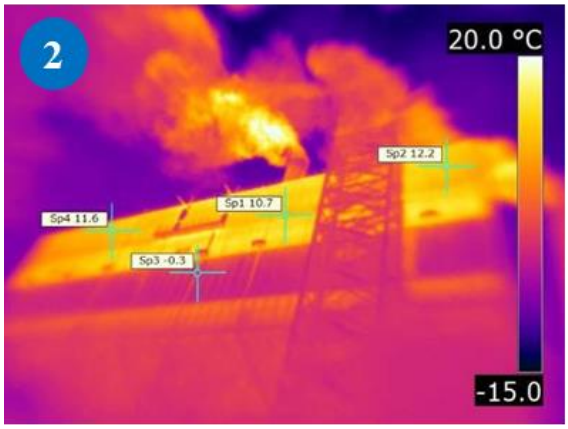
В 1999-2004 гг. введены в эксплуатацию воздушные конденсаторы и установки «сухого» воздушного охлаждения на компрессорной станции «Чаплыгин» газопровода Мострансгаза ①, Актюбинском ферросплавном заводе и мусоросжигательном заводе № 2 «Экотехпром» ②.

В период 2011–2021 гг. построены и введены в эксплуатацию 5 крупных ПГУ с сухими вентиляторными градирнями: Адлерская ТЭС ③, ТЭЦ-12 Мосэнерго ④, Серовская ГРЭС ⑤, Грозненская ТЭС ⑥, Свободненская ТЭС.

Испытание, обследование и эффективная эксплуатация

Долгосрочное сотрудничество ООО «Газпром энергохолдинг» и ЗАО НПВП «Турбокон» обеспечило надежную работу «сухих» охладителей. Все введенные в строй аппараты обследованы и испытаны, получены объективные данные об их эффективности и выданы рекомендации по их совершенствованию.

Главные вопросы эксплуатации – эффективность и надежность в условиях России. Основные внедрённые мероприятия: повышение надежности в условиях низких температур ①, выявление зон с ухудшенным теплообменом②, совершенствование воздушного ③ и водяного ④ трактов, борьба с шумом ⑤.



Общие результаты работы

Многолетние исследования и разработки позволили создать энергоэффективную секцию воздушного конденсатора и сухие вентиляторные градирни для энергоблоков большой мощности, внедрить в практику электрогенерации как иностранные, так и отечественные установки, обеспечить их надежную и эффективную эксплуатацию в условиях России.

Ввод энергоблоков с системами «сухого» воздушного охлаждения за период эксплуатации обеспечил следующие социальный и экономический эффекты.

Таблица 1. Социальный и экономический эффекты

Показатель	Ед. изм.	Значение
Общие эффекты		
Выработка электроэнергии	млрд. кВт·ч	**51,5**
Выручка от реализации электроэнергии и мощности	млрд. руб.	**159,9**
Налоговые отчисления	млрд. руб.	**7,9**
Количество новых рабочих мест	чел.	**827**
Результаты научной деятельности		
Защищено кандидатских диссертаций	шт.	**6**
Защищено докторских диссертаций	шт.	**1**
Опубликовано монографий	шт.	**4**
Опубликовано статей	шт.	**56**
Получено патентов	шт.	**21**
Внедрено патентов	шт.	**2**

За 10 лет активного внедрения технологии с участием ЗАО НПВП «Турбокон», ФГБОУ ВО СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, МЭИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, КГУ им. К.Э. Циолковского, ВТИ, ИТ СО РАН выполнено более 10 инициативных НИОКР, поддержанных институтами развития, а также 15 НИОКР, заказчиками которых выступали компании Группы ГЭХ, созданы три научно-исследовательских и одна испытательная лаборатории.

Количество ученых, инженеров, преподавателей и студентов, участвовавших в разработках и научно-техническом сопровождении эксплуатации энергоблоков более **100** чел.