

**ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ
УСТАНОВОК КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
РЕГЕНЕРАТИВНОГО КОСВЕННО-ИСПАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ**

кандидат технических наук
Соколик Андрей Николаевич

Научный руководитель:

кандидат технических наук, доцент
Гаранов Сергей Александрович

Ведущее предприятие:

ОАО НПО «НАУКА»

Способы повышения энергоэффективности УКВ.



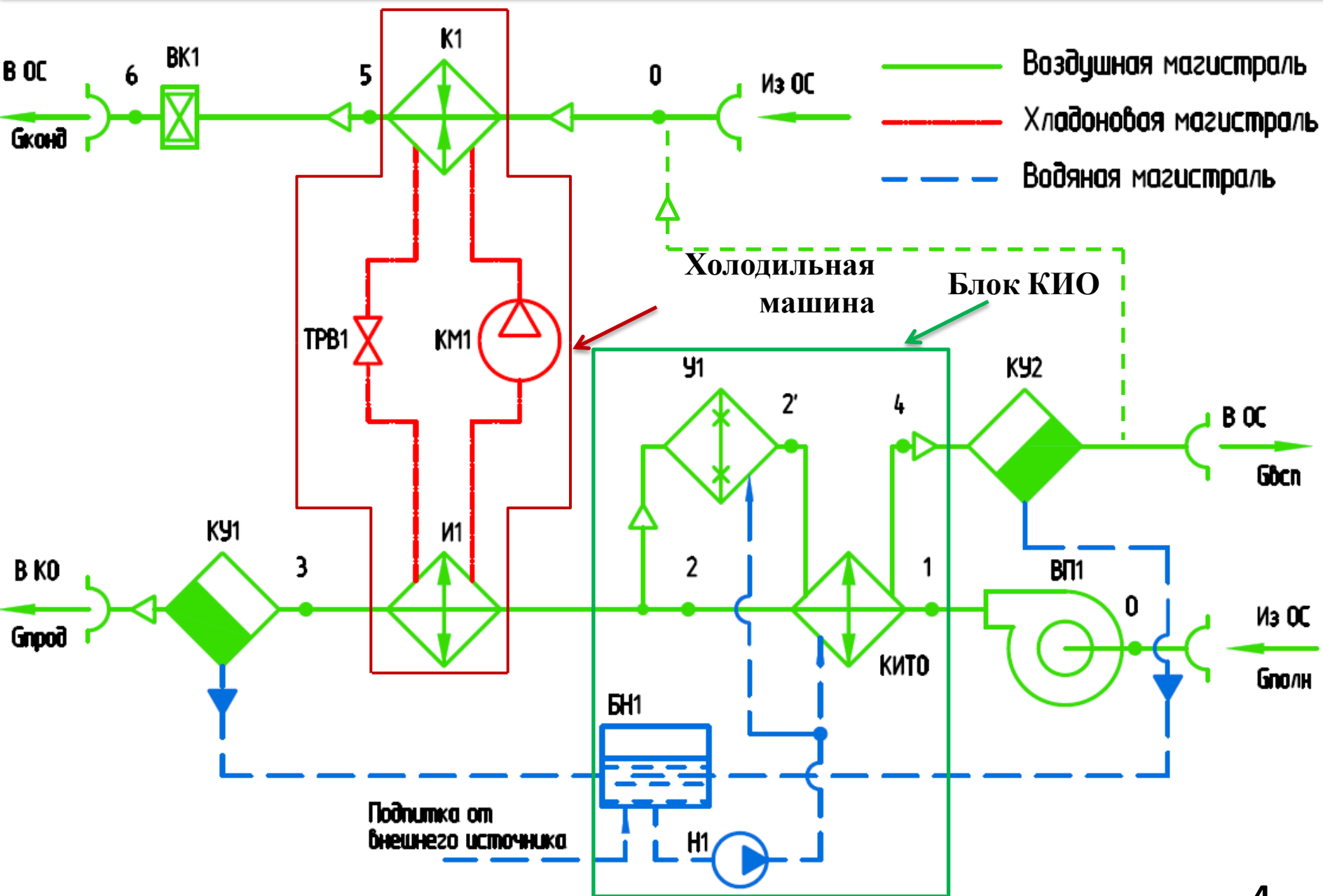
Цель работы

Повышение энергоэффективности установок кондиционирования воздуха с использованием регенеративного косвенно-испарительного охлаждения .

Основные задачи

- Анализ существующих решений в области комфортного кондиционирования воздуха на базе косвенно-испарительного охлаждения. Разработка схемы комбинированной УКВ.
- Разработка методики расчета цикла комбинированной УКВ.
- Расчет цикла УКВ при различных условиях окружающей среды для получения интегральных показателей работы установки.
- Разработка схемы экспериментального стенда и методики проведения испытаний.
- Проведение испытаний, анализ экспериментальных данных и их сравнение с результатами расчетов.
- Разработка рекомендаций по внедрению результатов работы

Схема предлагаемой комбинированной установки кондиционирования воздуха

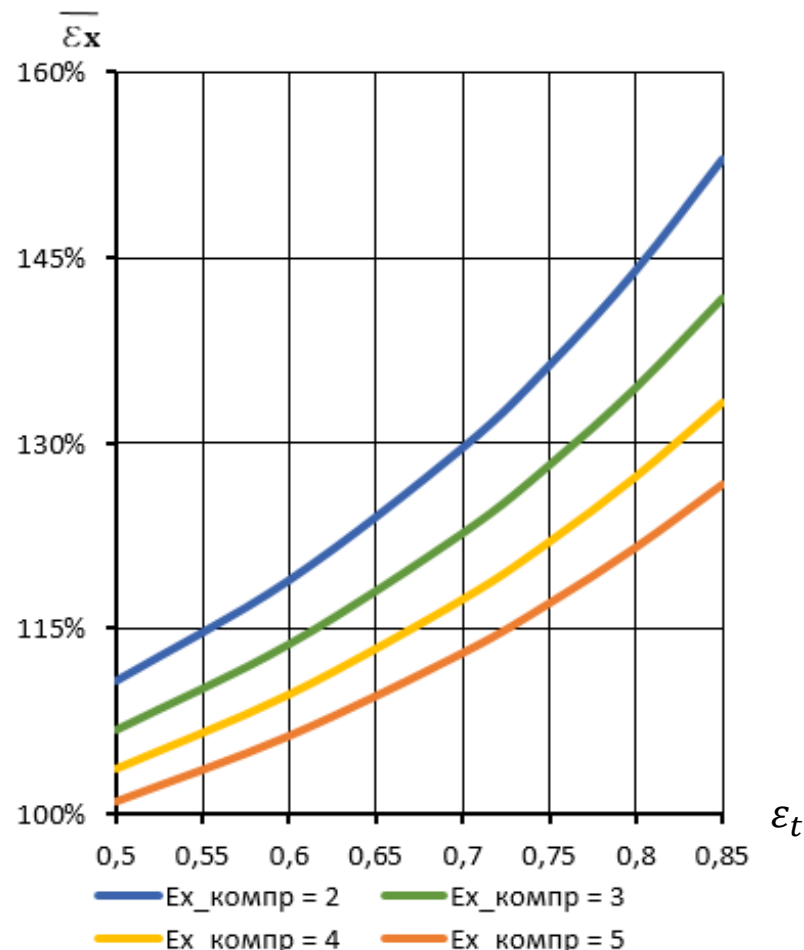
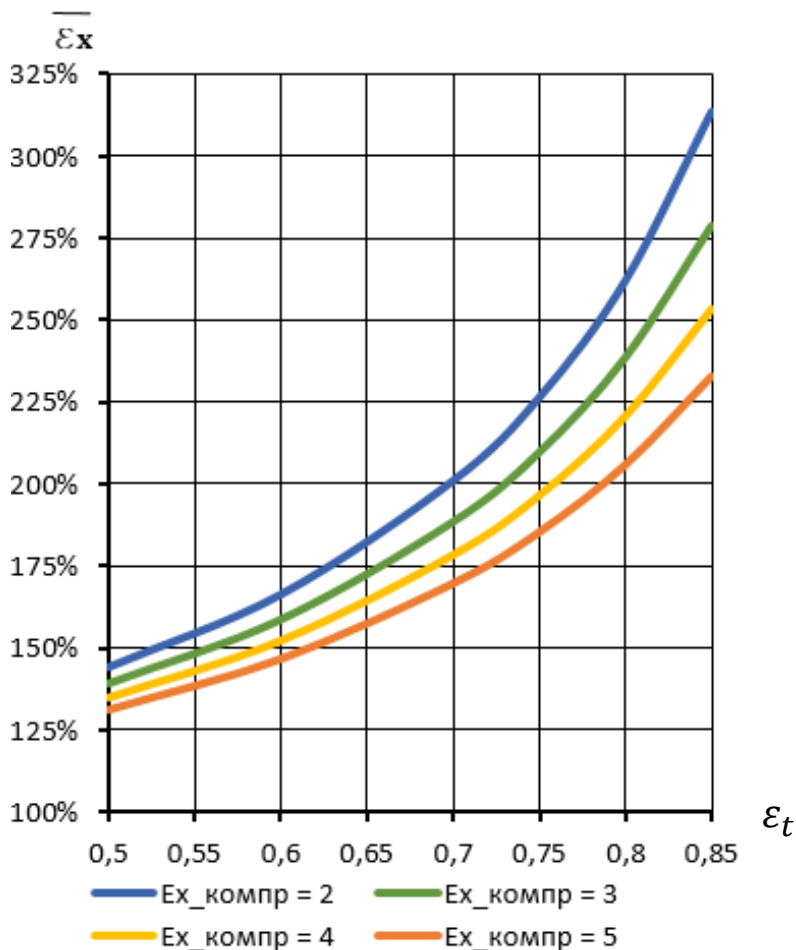


Приведенный холодильный коэффициент в зависимости от эффективности КИТО и холодильного коэффициента компрессора ПКХМ

Параметры наружного воздуха:

- Температура +40 °С,
- относительная влажность 20%

- Температура +26,3 °С,
- относительная влажность 56%



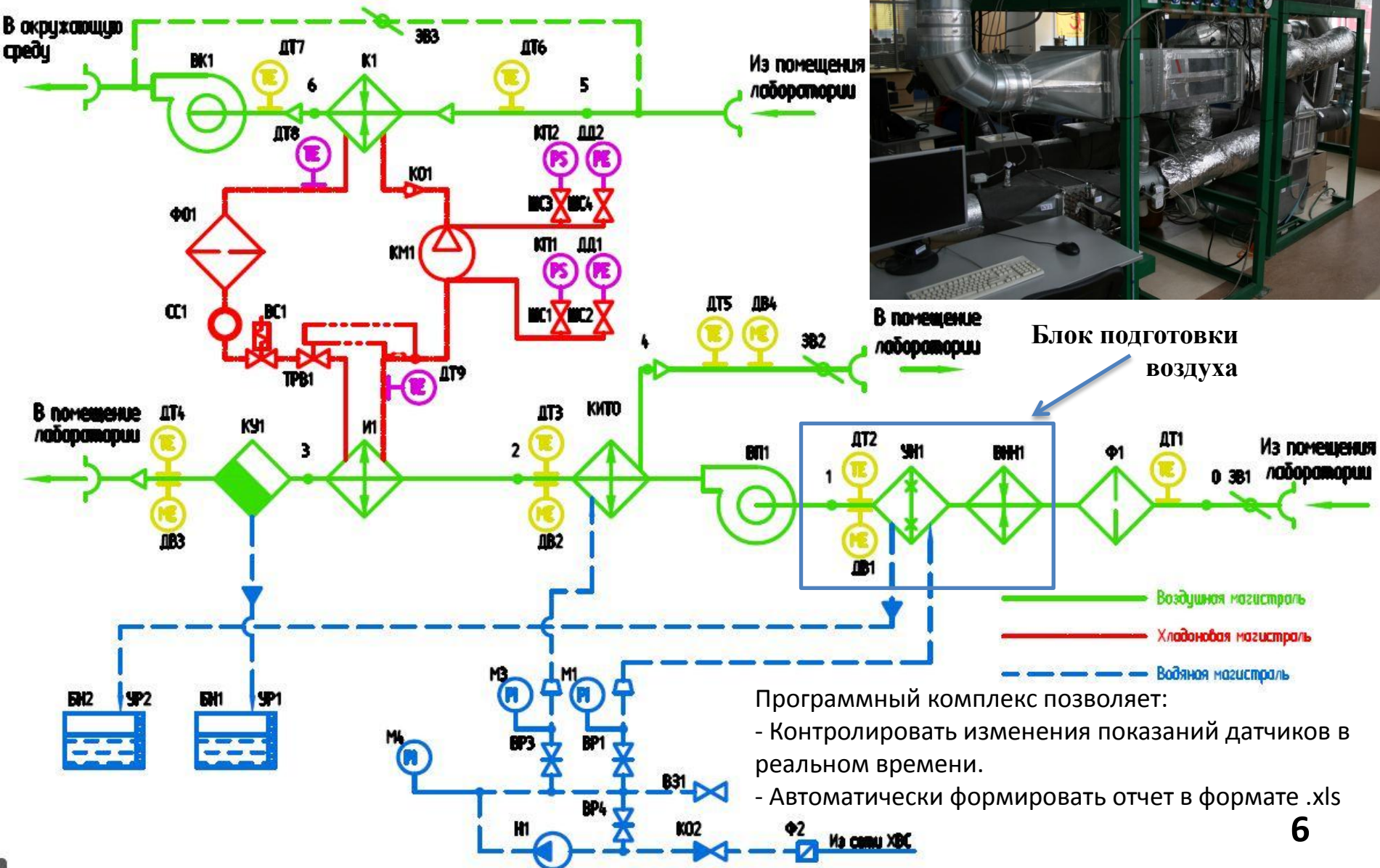
$$\overline{\epsilon_x} = \frac{\epsilon_{x_КУКВ}}{\epsilon_{x_УКВ_ПКХМ}}$$

Расчет произведен при следующих условиях:

- Температура приточного воздуха $t_3 = +16^\circ\text{C}$;
- Приведенный расход воздуха вспомогательного потока $G_{\text{всп}} = 0,4$

Экспериментальный стенд

Система сбора данных включает: 19 датчиков, 3 модуля аналогового ввода, ПК с установленной SCADA системой.



Основные результаты и выводы.

1. Разработана расчетно-аналитическая модель комбинированной УКВ, позволяющая:
 - моделировать работу установки в климатических условиях, характерных для территории РФ;
 - получить параметры необходимые для расчета основных элементов;
 - оценить влияние климатических условий , основных элементов комбинированной УКВ (компрессор, вентиляторы; косвенно-испарительный теплообменник) на общую энергетическую эффективность установки.
2. Спроектирован и смонтирован экспериментальный стенд, позволяющий испытывать установку в широком диапазоне параметров окружающей среды. Стенд внедрен в учебный процесс кафедры Э4.
3. Ступень РКИО способна обеспечить до 60-80% холодопроизводительности УКВ в условиях сухого жаркого климата, 30-40% в условиях умеренного, что позволяет увеличить холодильный коэффициент УКВ до 300% в условиях сухого жаркого климата и до 50% в условиях умеренного климата.
4. Повышение температуры приточного воздуха на 1°C (в пределах от 16°C до 20°C) позволяет увеличить долю холодопроизводительности ступени РКИО от 2,5% до 3,5% на градус в условиях сухого жаркого климата и от 5% до 10% на градус в условиях умеренного климата (при эффективности КИТО от 0,5 до 0,85 соответственно).
6. Результаты исследования использованы при создании транспортных комбинированных установок кондиционирования воздуха.

В настоящее время работы по данной тематике продолжаются.