

## РАЗВИТИЕ ТЕХНИКИ ИСКУССТВЕННОГО КЛИМАТА В МИРОВОМ КОНТЕКСТЕ ДО XX СТОЛЕТИЯ

**П.А. УШЕНКО**

*Харьковский политехнический институт*

В настоящей статье автором проведен обобщенный комплексный анализ материалов, раскрывающих проблемы развития техники искусственного климата в мировом контексте: от начала цивилизации до XX столетия.

**Ключевые слова:** развитие техники, создание искусственного климата, кондиционер воздуха, вентилятор, устройство.

### DEZVOLTAREA TEHNOLOGIILOR DE CLIMĂ ARTIFICIALĂ ÎN CONTEXT UNIVERSAL PÂNĂ LA ÎNCEPUTUL SECOLULUI XX

În articol sunt generalizate și analizate în complex materialele ce dezvăluie procesul de dezvoltare a tehnicii de creare a climatului artificial într-un context global: de la începutul civilizației până în secolul al XX-lea.

**Cuvinte-cheie:** dezvoltarea tehnicii de creare a climatului artificial, condiționar de aer, ventilator, dispozitiv.

### TECHNOLOGY DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL CLIMATE IN A GLOBAL CONTEXT TO THE TWENTIETH CENTURY

The present article represents an analyzed, generalized and complex material, which reveals the development of artificial climate technology from the beginning of civilization to the twentieth century in a global context.

**Keywords:** creating, developing the technique of artificial climate, air conditioning, fan, device.

В настоящей статье приведены некоторые существенные факты, относящиеся к развитию техники создания искусственного климата с начала цивилизации до XX столетия. Проблема создания комфортных параметров воздуха в помещении всегда была и решается со времени существования человечества. Анализ историографической литературы показал, что существует множество сведений о развитии техники создания искусственного климата. И до настоящего времени многие авторы рассматривали эти вопросы, однако характер приводимой ими информации является фрагментарным. Отметим, что в предыдущих исследованиях были отражены лишь отдельные аспекты рассматриваемой проблемы. В отличие от них, в данной статье автор предпринимает попытку комплексно проследить достаточно длительный начальный этап эволюции техники искусственного климата. Таким образом, в ней приводится обзор материалов, на основе которых можно проследить историю создания современных систем кондиционирования воздуха.

Более четырех с половиной тысячелетий насчитывает система вентиляции знаменитой гробницы фараона – пирамиды Хеопса. Древние строители египетских гробниц, почитая своих богов и проводя фараонов в загробный мир, обустроивали царские пирамиды-усыпальницы с набором всего необходимого „реквизита”. В своей инфраструктуре грандиозные сооружения имели системы вентиляции, которые представляли собой прямоугольные воздуховоды шириной 20-25 см. Над входом в гробницы египтяне изображали богиню Маат, крылья которой должны были приносить фараону дуновение свежего ветра. Эти изображения называют рисунками первых кондиционеров. Простая и незамысловатая, но надежная вентиляция успешно справлялась со своей задачей тысячи лет, однако сегодня такое „прветривание” оказалось явно недостаточным. Массовый наплыв туристов приводит к значительному увеличению влажности в пирамиде, поэтому возник актуальный вопрос “модернизации” системы вентиляции пирамид [8, с.8].

В эпоху Нового царства (XVI–XII вв. до н. э.) для охлаждения воздуха в своих зданиях древние египтяне строили на крышах зданий специальные башни для захвата движимых ветром воздушных масс. Типичный кондиционер тех дней представлял собой шахту, в которой размещались пористые сосуды с водой или в которой протекала вода из источника. Воздух входил в верхнюю часть башни, опускался вниз, охлаждаясь и насыщаясь влагой, нес прохладу в помещения дома. Такие “примитивные кондиционеры” и по сей день можно встретить на арабском Востоке – от Египта до Пакистана, где их называют „Баджир”, или „Бардж”.

Похожие устройства применялись и в Индии. Вместо дверей здесь устанавливали каркас, оббитый кокосовой пальмой – Татти. Над ним индусы помещали емкость, которая медленно заполнялась водой за счет капиллярного эффекта Татти. Когда уровень воды достигал определенной отметки, емкость опрокидывалась, орошая водой дверь, и возвращалась в исходное положение. Процесс повторялся многократно. Таким образом происходило охлаждение окружающего воздуха. Для создания комфортных атмосферных условий в своих домах жители древней Индии клали также на подоконник своих жилищ травяные циновки, пропитанные водой. Испаряясь, вода охлаждала поступающий в помещение воздух [8, с.9].

Жители римского города Помпеи любили отдыхать вблизи фонтанов, расположенных среди величавых и роскошных дворцов. Вода, падала струей охлаждая окружающую среду. Летом бассейны пересыхали и их надо было заполнять водой ведрами. Плиний Старший (99-23 гг. н. э.) предложил автоматические регуляторы, выполненные из легкого дерева, которые скрепленные системой рычагов плавали на поверхности. В зависимости от уровня воды в бассейне они открывали или закрывали створки каналов для подачи воды из реки. Кроме того, Плиний Старший придумал датчик температуры для окон с чувствительным элементом из сплава меди и серебра. С изменением температуры пластина меняла форму. Соединенные с ней рычаги усилием открывали или закрывали окна. Такие „кондиционеры” были распространены в странах Средиземноморья [4, с.68].

В Древнем Риме было изобретено лучистое отопление для обогрева помещений. При этом соорудились подпольные каналы, подключаемые к центральной камере, которая нагревалась от огня. Этот метод назвали гипокаустом – „*hypocaust*”, от греческих слов *hypo*= „под” и *caust*= „сжигание”. Продукты сгорания от „печи” попадали в трубопроводы, встроенные в пол и стены по всему периметру здания, обогревая таким образом помещения и создавая благоприятные условия для жизни и работы человека. Чтобы предотвратить попадание дыма, в помещениях были предусмотрены выхлопные вентиляционные отверстия. Таким образом, наряду с первыми попытками отопления помещений появились и первые вентиляционные системы [7, с.16].

Еще одним прообразом кондиционера для создания охлаждающего движения воздуха является веер. Его производство является одним из старейших ремесел в мире, которое своими корнями уходит в древность. Использование вееров хорошо зарекомендовало себя в ранних египетских цивилизациях. Сегодня в Британском музее находятся свидетельства этого факта – древние барельефы, на которых изображены женщины с перьевыми веерами. Кроме этого, в Каирском музее можно найти остатки веера, найденного в гробнице Аменхотепа, который умер еще в 1700 г. до н. э. С распространением цивилизации на запад веера стали постепенно неотъемлемым атрибутом социальной жизни Европы. Во времена Римской империи они широко применялись в свадебных нарядах. Из Рима веера попали в другие страны [17, с.50].

Со временем веера стали предметом первой необходимости женского гардероба на всех официальных мероприятиях. Центром производства вееров в XVII ст. был Париж. В значительных объемах веера производились в Англии. К середине XVII ст. производство женских вееров стало хорошо организованным. Оно достигло своего апогея к XVIII ст. Ремесло по производству вееров стало настоящим искусством. Являясь составной частью женского гардероба, веера подвергались художественной обработке. Их изготавливали из страусиных перьев, тончайшего пергамента, шелка или тонкого кружева, установленного на слоновой кости, а также украшались перламутром, жемчугом и драгоценными камнями. В Музее Виктории и Альберта и в Музее Южного Кенсингтона в Лондоне сегодня находится большое количество французских, английских, немецких, итальянских и испанских вееров [15].

После римских гипокаустов и подпольных канальных систем, которые совмещали в себе системы отопления и системы для введения в помещение подогретого приточного воздуха, вентиляционное дело затормозилось. Только с 1793 г. в Англии Джоном Гойлином была начата организация вентиляции помещений. В 1845-1847 гг. зал английского парламента в Лондоне, который еще в 1790 г. отапливался угольными жаровнями, получил организованную приточную систему вентиляции, которая работала с помощью вентиляционных устройств по схеме подачи воздуха “снизу вверх” [1, с.24; 14, с.21].

Изобретение первого центробежного вентилятора принадлежит военному инженеру генерал-лейтенанту корпуса горнорудных инженеров Александру Александровичу Саблукову (1832 г.). Первые образцы вентилятора работали на ручном приводе, то есть управлялись двумя людьми. Производительность

вентилятора составляла 2000 м<sup>3</sup> воздуха в час. Вентиляторные устройства Саблукова широко применялись в России и за рубежом [9, с.6]. Впервые центробежный вентилятор был применен в 1835 г. для проветривания Чагирского рудника на Алтае. Впоследствии изобретатель предложил расширить границы эксплуатации центробежных вентиляторов, и их успешно начали применять для вентиляции помещений, трюмов кораблей, для ускорения сушки, испарения и т. д. [3, с.3].

В 1793 г. швед Ганс Остберг впервые в мировой практике создал канальный центробежный вентилятор, который получил дальнейшее развитие. Впоследствии канальные центробежные вентиляторы стали широко применяться и в других странах [10, с.13]. В 1892 г. француз П. Мортье изобрел диаметральный вентилятор. Однако ввиду невысокого коэффициента полезного действия эти вентиляторы почти не использовались и были заменены на центробежные [2, с.16; 10, с.7].

Уже в 18-ом столетии, в 1834 г., Джейкоб Перкинс (Jacob Perkins) разработал и запатентовал механическую установку для производства искусственного льда. Его машина с компрессионным механизмом работала на этиловом эфире и явилась прообразом современных компрессорных холодильных машин. Она содержала все основные элементы современных холодильных машин, от развития которых во многом зависело и развитие техники искусственного охлаждения воздуха. Перкинс получил (первый в США) патент на технологию искусственного охлаждения [2, с.14; 12, с.6].

Десять лет спустя, в 1844 году, американский врач и талантливый изобретатель Джон Горри (Dr. John V. Gortie) открыл основной принцип холодильных установок. Он разработал устройство, в котором сжатый воздух проходил с помощью компрессора через змеевик, попеременно меняя свое агрегатное состояние, сопровождавшееся изменением температуры воздуха, окружающего устройство. Сконструированный аппарат позволял производить лед для охлаждения воздуха в палатах госпиталя для больных желтой лихорадкой. Горри планировал осуществить централизованное кондиционирование воздуха, которое могло бы охлаждать все здания, находящиеся в городе. Таким образом, он явился пионером в технологии кондиционирования воздуха. Забросив медицинскую практику, он посвятил остаток жизни экспериментам по созданию установок для производства льда. В 1851 г. Джон Горри получил патент США (№ 8080 от 1851 г.) на охлаждающую машину, работающую по принципу сжатия и расширения воздуха. Человечество до сих пор использует его изобретение, которое легло в основу работы всех холодильных установок и кондиционеров. Надежды на успех исчезли после смерти главного финансового покровителя и Горри не получил необходимых денег на разработку машины. В 1855 г. доктор Горри умер в бедности, так и не дождавшись начала производства своего детища, а идея кондиционирования воздуха исчезла на долгие 50 лет [15].

Первый в мире кондиционер воздуха, в нашем современном понимании, с электрическим приводом (именно под названием “аппарат для обработки воздуха” изобретатель в 1906 г. запатентовал новое устройство) создан американским 26-летним инженером-изобретателем доктором Уиллисом Хэвилендом Кэрриером (Willis Haviland Carrier) в 1902 г. в компании Буффаловской литографии (Нью-Йорк). Молодой инженер Кэрриер начал экспериментирование с кондиционированием воздуха для решения прикладной проблемы в помещении штамповочного прессы издательства Sackett-Wilhelms. Он разработал аппарат, который охлаждал воздух до постоянной температуры и осушал его до 55%. Низкая температура воздуха и влажность поддерживали в надлежащем состоянии изделия и регулировали подачу чернил. 17 июля 1902 г. начал работать первый кондиционер, разработанный У.Кэрриером. Позже именно за научное обоснование системы кондиционирования воздуха, которая была успешно применена на практике, обеспечив контролируемый микроклимат в закрытом помещении, где поддерживалась постоянная температура и относительная влажность воздуха, Кэрриер был назван “отцом кондиционирования” [5, с.23; 16, с.11].

В конце XIX – начале XX ст. в России начали использовать первые достаточно примитивные установки регулирования параметров воздуха. Одной из первых систем регулирования относительной влажности воздуха было оснащено здание архива Государственного Совета (Санкт-Петербург, инженер С.Б. Лукашевич). Каналы вентиляционных систем русского инженера Тимоховича использовались в Киевской и Одесской духовных семинариях, в большом зале генеральского губернаторского дома в Москве и в других местах [6, с.8]. Для перемещения воздуха в системах вентиляции были широко распространены винтовые вентиляторы фирм Алан Блэкман и Сирокко. В начале XX ст. первые устройства для регулирования влажности воздуха были созданы на текстильных фабриках [11, с.5].

Однако это были устройства неполного кондиционирования, которые назывались вентиляционно-увлажняющими и ротационными аппаратами. Главными теплообменными аппаратами в этих устройствах служили форсуночные камеры и калориферы. Прочность и гибкость текстильного материала в значительной степени зависела от влажности воздуха, которая контролировалась специальными гидравлическими системами, располагавшимися в ткацких цехах. Поэтому увлажнение приточного воздуха в соответствующих камерах, а также его местное увлажнение, позволяло улучшить технологический процесс. Вскоре такие же аппараты появились на кондитерских фабриках, табачных складах, пекарнях, производствах бритвенных лезвий, киноплёнки, мыла и прочего. С течением времени технологическая функция кондиционирования воздуха по поддержанию необходимых параметров на производстве приобрела еще и значение комфортного кондиционирования.

Верхней хронологической границей исследования выбрано XX столетие, так как именно в начале XX века началась эра современного кондиционера. К 1902 году вместо кондиционера воздуха использовались самые разные технические устройства – от элементарного веера и сложных вентиляционных систем до устройств, которые стали прообразами современных кондиционеров воздуха. На этом, конечно же, историческое описание развития техники кондиционирования воздуха не заканчивается, а наоборот, только начинается. Однако в данной статье мы поставили цель осветить и рассмотреть только ранний период этой длительной эволюции. Первые устройства для охлаждения воздуха были созданы на основе примитивных знаний человечества, благодаря которым техника кондиционирования воздуха в некоторой степени получила дальнейшее развитие. С появлением в потенциале у инженеров компактных теплообменников и вентиляторов началась эра приточных камер, а с созданием холодильных машин – эра кондиционеров.

Американский инженер Негангаст, изучавший историю создания и развития кондиционирования воздуха, считает, что в мире существует не так много в нашем понимании технологий, прошедших столь долгий путь развития, совершенствования и глубоких изменений, подобных тем, которые претерпела конструкция современного кондиционера. Сегодня кондиционер – это комплекс сложного термодинамического, гидравлического и аэродинамического оборудования. В его состав входят вентиляционная установка для перемещения воздуха, фильтр, очищающий воздух от пыли, клапаны для регулирования расхода воздуха, устройства и средства автоматики. Центральный кондиционер комплектуется также холодильными устройствами, насосами, установками подогрева. Он предназначен для обработки воздуха – охлаждения, нагрева, увлажнения, осушения, очистки от пыли, смешивания и распределения воздуха, качественного и количественного регулирования. Как видно, потребовалось свыше трехсот лет, для того чтобы обеспечение комфорта эволюционировало от дамского веера до современных сплин-систем, обеспечивающих весь комплекс воздействий на воздушную среду внутри помещений.

#### Библиография:

1. АШЕ, Б.М. *Отопление и вентиляция*. Ленинград: Госстройиздат, 1939. 515 с.
2. БЕЛОВА, Е.М. *Центральные системы кондиционирования воздуха в зданиях*. Москва: Евроклимат, 2006. 640 с.
3. БРОМЛЕЙ, М.Ф. *Отопление и вентиляция*. Москва: Профиздат, 1952. 82 с.
4. БССОВ, Л.М. *Історія науки і техніки*. 3-є вид., переробл. та доп. Харків: НТУ „ХПІ”, 2004. 382 с.
5. БУРГИН, И.С. Развитие кондиционирования воздуха в США за четверть века. В: *Отопление и вентиляция*, 1937, №4, с.22-26.
6. КИЯНИЦЫН, И.И. *Исследование полезной работы различных систем искусственной вентиляции жилых помещений и критическая оценка этих систем*. Кишинев: Типография Г.Л. Фронцкевина, Анненковская, №3, 1904. 32 с.
7. КИССИН, М.И. *Отопление и вентиляция*. Москва: Стройиздат, 1947. 250 с.
8. КОЛЯДА, В.В. *Кондиционеры. Принципы работы, монтаж, установка, эксплуатация. Рекомендации по ремонту*. Москва: Солон-Пресс, 2002. 240 с.
9. ЛИПА, А.И. *Кондиционирование воздуха. Основы теории. Современные технологии обработки воздуха*. Одесса: ОГАХ, 2010. 650 с.
10. ПОЛЯКОВ, В.В. *Насосы и вентиляторы: Учебник для вузов*. Москва: Стройиздат, 1990. 336 с.
11. РОМАНЕНКО, П.Н. *Кондиционирование воздуха*. Киев: Гостехиздат УССР, 1952. 399 с.

12. СКВОРЦОВ, Г.Г. *Холодильное дело. Его начало, развитие и популяризация*. Харьков: Типо-Литография С.Иванченко, 1914. 74 с.
13. СТЕФАНОВ, Е.В. *Вентиляция и кондиционирование воздуха*. – СПб.: АВОК Северо-Запад, 2005. 400 с.
14. ЩЕКИН, И.Р. *Воздушное отопление. Теория и техника на рубеже столетий*. Харьков: Бурун и К, 2011. 288 с.
15. CORY, W. *Fans & Ventilation. A Practical Guide*. British Library Roles & Associates Ltd. – Published by Elsevier in association with Roles & Associates Ltd. 2005. 424 p.
16. *Energy Conservation and Indoor Air Quality. Lessons From the Past Have Relevance for the Future* / [Air Quality Sciences Inc, Capital Circle Marietta], 2006. 11 p.
17. JANSSEN, I.E. The History of Ventilation and Temperature Control. In: *ASHRAE Journal*, 1999, no.9, p.47-52.

*Prezentat la 12.06.2013*