



БРАТУТА

Едуард Георгійович ,
д-р техн. наук, проф. НТУ «ХП»
(м. Харків)



УШЕНКО

Поліна Анатоліївна ,
аспірантка НТУ «ХП»
(м. Харків)

ЕВОЛЮЦІЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ СЕРІЙ ВІТЧИЗНЯНИХ ЦЕНТРАЛЬНИХ КОНДИЦІОНЕРІВ У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ СТОЛІТТЯ

У даній статті проведено аналіз літературних джерел стосовно питання розвитку та вдосконалення серій центральних кондиціонерів Харківського заводу “Кондиціонер”.

В данній статтє проведено аналіз літературних істочників относительно вопроса развития и усовершенствования серий центральных кондиционеров Харьковского завода “Кондиционер”.

In this article the literature of the development and improvement question of central air conditioner by Kharkov plant “Conditioner” is analyzed.

Метою статті є дослідження процесу розвитку і вдосконалення технічних характеристик конструкцій центральних кондиціонерів, які вироблялися на Харківському заводі “Кондиціонер” (ХЗК) в другій половині ХХ ст. та складання послідовної еволюції їх серій на підставі аналізу джерельної бази та окремих історіографічних відомостей обраного напрямку вивчення. Створити умовну періодизацію процесу еволюції центральних кондиціонерів ХЗК є завданням даної статті.

Актуальність. У попередніх дослідженнях, тобто в історіографії цього напрямку не наводилася раніше інформація щодо створення періодизації

процесу вдосконалення серій кондиціонерів повітря, питань типізації та узагальнення масиву інформації стосовно окремих відомостей про розвиток технічних характеристик центральних кондиціонерів ХЗК. Тобто дана стаття є першою в своєму роді, що наводить інформацію відносно тематики цієї статті.

Вступ. Така нова галузь машинобудування як кондиціонеробудування у СРСР з'явилася у 1955–1957 роках. Московський науково-дослідний інститут сантехніки та Ленінградський інститут охорони праці у 1952 році розробили шість типорозмірів конструкції кондиціонерів продуктивністю по повітрю від 10 до 50 тис. м³/г., розрахованих на серійне промислове та індивідуальне виробництво [1, с. 46]. У 1955 році у Всесоюзному науково-дослідному інституті санітарно-технічного обладнання у бюро конструкції та технічної допомоги під керівництвом Є. Є. Карпіса розроблено серію типових кондиціонерів КД. З 1955 року Харківський завод опалювально-вентиляційного обладнання (пізніше ХЗК) розпочав виробництво секцій центральних горизонтальних кондиціонерів [2, с. 6; 3, с. 8; 4, с. 4; 5, с. 6; 6, с. 11; 7, с. 5; 8, с. 5]. Саме з кондиціонерів типу КД почалася ера радянського кондиціонеробудування.

На ХЗК вперше у Радянському Союзі у 1957 році виготовлено секції центрального кондиціонера КД-60. Цей кондиціонер забезпечував потрібні повітряні параметри у Великому театрі, для якого у 1958 році виготовлено два дослідних зразка кондиціонера КД-12. Однак недолік полягав в тому, що нова модель кондиціонера мала дуже складну схему обробки повітря та складну систему автоматичного управління [9].

Між тим, у 1957 році на новий Бхілайський металургійний завод успішно поставлено секції центральних кондиціонерів ХЗК типу КД-60, вентиляторні установки та десять неавтономних кондиціонерів серії КД-25 та КД-26 [10, арк. 56].

З 1961 року керівництво ХЗК прийняло рішення почати уніфікацію не тільки окремих деталей, а й цілих вузлів, чого не було раніше. Саме це стримувало можливість провести уніфікацію основних елементів секцій

кондиціонерів. Головна ідея полягала в тому, що з окремих уніфікованих елементів можна було збирати секції і кондиціонери будь-якої продуктивності вибраного ряду. На підставі конструкцій двох базових кондиціонерів продуктивністю 30 і 40 тис. м³/г за допомогою повністю уніфікованих деталей і вузлів відповідно вибраному ряду, було можливим збирати кондиціонери продуктивністю 10, 60, 80, 120, 160, 200, 240, 320, 400, 500 тис. м³/г. Крім основного ряду, з уніфікованих секцій можливо було зібрати кондиціонери будь-якої продуктивності, кратної 30 й 40 тис. м³/г [11, с. 125]. За освоєння серійного виробництва центральних кондиціонерів високої продуктивності (160, 200, 240 тис. м³/г) завод був нагороджений дипломом I ступеню ВДНГ СРСР.

Важливим досягненням в роботі Всесоюзного науково-дослідного інституту “Кондиціонер” (ВНДІКондиціонер) вважається створення сумісно з ХЗК ряду уніфікованих кондиціонерів повітря продуктивністю по повітрю від 30 до 250 тис. м³/г., серійне виробництво яких розпочато з 1971 року. Саме з 1 січня 1971 року ХЗК повністю оновив номенклатуру виробів та розпочав серійне виробництво 8 типорозмірів уніфікованих кондиціонерів типу КТ, тобто цілий параметричний ряд. До державної атестації було підготовлено 15 секційних кондиціонерів КТ-30, 11 секцій кондиціонерів КТ-40 та 15 секцій КТ-60. Питома вага виробів із Державним Знаком якості наприкінці дев'ятої п'ятирічки (1975 р.) склала 14,51 % від загального виробництва. Виробництво цих кондиціонерів сформувало поточну лінію, що включала 38 найменувань. Впровадження цих нових кондиціонерів було значним кроком уперед у вітчизняному кондиціонеробудуванні. Нові машини за техніко-економічними показниками перевершували характеристики кондиціонерів серії КД, що вироблялися раніше [12, арк. 150; 13, арк. 58]. Заводами виробничого об'єднанням Союзкондиціонер було засвоєно та впроваджено у виробництво серію типових уніфікованих кондиціонерів типу КТ малої та великої продуктивності від 30 до 250 тис. м³/г, що знаходилися на сучасному на ті роки технічному рівні, відповідали технічним вимогам усіх галузей промисловості

СРСР [8, с. 5]. Пізніше ВНДІКондиціонер сумісно з ХЗК розробили технічну документацію єдиного ряду уніфікованого обладнання для секційних кондиціонерів і вентиляційних камер великої продуктивності (320 і 400 тис. м³/Г).

Колектив інженерів, науковців та проектувальників ВНДІКондиціонер проводив роботу над технічною документацією центрального кондиціонера КД-120, призначеного для хімічних заводів країни, а також ескізними проектами вентиляторних та регулюючих пристроїв до кондиціонерів КД-60, КД-80 та КД-120 на базі новітньої аеродинамічної схеми Центрального аерогідродинамічного інституту ім. М. Є. Жуковського [14, арк. 92].

Порівняно з кондиціонерами типу КД, які випускалися раніше, нові кондиціонери серії КТ були більш технологічнішими, ступінь їх уніфікованості збільшилася більше ніж у 4 рази та становила 80 % проти 32 % у кондиціонерах типу КД; матеріаломісткість знижено на 10,8 %, а трудомісткість зменшилася на 13,5 %. Висока ступінь уніфікації нових кондиціонерів типу КД дозволила різко скоротити номенклатуру деталей та вузлів, кількість технологічних процесів, організувати виготовлення деталей на поточно-механізованих лініях. Річна економія від впровадження у виробництво кондиціонерів серії КТ складала 4,5 млн. руб., а за дев'яту п'ятирічку – майже 25 млн. руб [15, арк. 184].

Кондиціонер того часу складався з окремих виробів – секцій, кожна з яких призначалася для обробки повітря по одному з параметрів – охолодження, нагрів, зволоження, осушення, очищення від пилу, змішування, розподіл повітря, якісне та кількісне регулювання. В залежності від технологічних чи комфортних умов у приміщенні кондиціонер міг складатися з різного набору секцій. Кількість схем обробки повітря у центральних кондиціонерах складала більш 2500. Ці схеми забезпечувалися компановкою від 5 до 25 секцій кожного кондиціонера різної продуктивності [16, арк. 98].

Сумісно з Центральним науково-дослідним та проектним інститутом інженерного обладнання ВНДІКондиціонер вирішували питання щодо

впровадження кондиціонерів з безкалориферним нагрівом холодного зовнішнього повітря. Результатом проведення теплотехнічних та технологічних дослідів повітрянагрівачів ВВДІКондиціонер з ХЗК для агрегованих центральних кондиціонерів типу КТЦ стало створення конструкції вдосконаленого повітрянагрівача з характеристиками, що дозволяли значно зменшити металоємність. Співпраця ВВДІКондиціонер з ВВДІметмашем та Костромським калориферним заводом дозволила розробити конструкцію повітрянагрівачів та повітроохолоджувачів з біметалевою поверхнею теплообміну, параметри якої забезпечили значне підвищення інтенсивності теплообміну [17, с. 29, 69].

На період 70–80 рр. ХХ ст. науковці ВВДІКондиціонер Б. І. Бялий та А. В. Степанов на основі чисельних експериментальних та теоретичних досліджень створили методики розрахунку камер зрошування центральних кондиціонерів КТЦ, що лягли в основу офіційних нормативних документів для проектування відповідних блоків систем кондиціонування повітря (СКП). Розвинення теорії камер зрошування базувалося на основі теоретичних та експериментальних досліджень для теплообмінників, що використовувалися у системах регенерації та утилізації вторинної теплоти В. Є. Богословським та М. Я. Позом [18, с. 23].

Наступним кроком стало виробництво у роки десятої п'ятирічки (1976–1980 рр.) ряду центральних агрегованих кондиціонерів типу КТЦ, застосування яких у СКП дозволило:

- ліквідувати невиправдане різноманіття компоновальних рішень, прискорити та знизити затрати на проектування СКП;
- створити умови для переходу на машинне проектування СКП з вибором оптимальних варіантів проекту;
- розробити та освоїти виробництво оптимальної номенклатури блоків (автоматизація, холодозабезпечення) [19, арк. 13].

За 1975 рік було виготовлено та здано Держкомісії дослідні зразки КТЦ-60, 80, 125, побутового кондиціонера та вентагрегата № 20, виготовлено першу

промислову серію КТЦ-31,5 та КТЦ-40, також розроблено технічну документацію на камери зрощення КТ-40 та виготовлено її дослідні зразки. В результаті цього Держкомісія присвоїла сім Знаків Якості обладнанню кондиціонера КТЦ-60.

У 1980 році Державний комітет з науки та технологій провів експертизу стану технічного рівня обладнання, що вироблялося на заводах об'єднання Союзкондиціонер. За роки десятої п'ятирічки підприємства об'єднання засвоїли виробництво центральних агрегатованих кондиціонерів на базі уніфікованого обладнання, що відповідало сучасному технологічному рівню того часу. Вісім типорозмірів цієї серії продуктивністю від 30 до 250 тис. м³/г. дозволяли здійснити компоновку 123 основних схем обробки повітря замість 64 схем у кондиціонерах, що вироблялися раніше. Підвищення питомих показників у кондиціонерах типу КТЦ дозволило зменшити габарити та підвищити коефіцієнт корисної дії цих кондиціонерів [19 арк. 24].

Всього у СРСР у 1982 році вироблялося 41 типорозмір кондиціонерів, зокрема 10 типорозмірів, тобто четверть приходилася на ХЗК. Так, наприклад, у 1982 році на ХЗК вироблено 4668 одиниць кондиціонерів КТЦ 31,5÷КТЦ 250 (8 типорозмірів) та 1850 одиниць кондиціонерів КД 10А та КД 20А. Крім виробництва центральних кондиціонерів завод виробляв вентилятори загального призначення, повітрянагрівачи (калорифери), фільтри тощо [20, арк. 15].

Результатом комплексної співпраці ХЗК з рядом науково-дослідних і проектних організацій стало створення нових кондиціонерів агрегатованого типу. Розроблено чотири базові схеми та їх модифікації, що дозволяли здійснити компоновку 123 основних схем обробки повітря. Нова компоновка створювалася на основі уніфікованих блоків, з'єднаних в єдине ціле відповідно до характеру та послідовності протікаючих процесів. Метод агрегування використано при створенні серії центральних кондиціонерів КТЦ-2. Однією з особливостей впровадження кондиціонерів цієї серії було серійне виробництво блоків (тепломасообміну, повітряних фільтрів, універсальних камер

зрошування) з високими техніко-економічними характеристиками. Кондиціонери типу КТЦ-2 серійно випускалися ХЗК з 1983 року [21, с. 3, 22, арк. 55]. Кондиціонери КТЦ-2 порівняно з базовими кондиціонерами отримали ряд переваг, серед яких зниження витрати електроенергії на 5–8 % та фільтруючого матеріалу на 23 %. Термін експлуатації збільшився на тисячу годин. Цим кондиціонерам було присвоєно Державний Знак якості [23, с. 4].

Іншим важливим досягненням розробки центральних кондиціонерів стало впровадження модульного принципу. У якості модулів використовувалися вузли й блоки центральних кондиціонерів типу КТЦ продуктивністю 31,5 та 40 тис. м³/г. Застосовуючи, наприклад, кондиціонер з модулем продуктивності 40 тис. м³/г, отримували центральні кондиціонери продуктивністю 80, 160 та 250 тис. м³/г., що у свою чергу комплектувалися блоками у залежності від вимог забезпечення повітряного середовища. Впровадження модульного принципу побудови центральних кондиціонерів вирішувало цілу низку питань стосовно збільшення серійності вузлів та деталей [23, с. 4].

В роки одинадцятої п'ятирічки (1981–1985 рр.) з виробництва було знято кондиціонери типу КТЦ та засвоєно виробництво кондиціонерів типу КТЦ-2, що вироблялися з Державним Знаком якості. З 1985 року лабораторії Союзкондиціонера розпочали роботу над створенням нового вдосконаленого покоління центральних кондиціонерів КТЦ-3, освоєння яких планувалося на 1988 рік. Вони мали обробляти у 1,25÷1,27 рази більше повітря, закладені в них теплообмінники мали на 7,5 % менше питомої матеріалоемності. Подібні кондиціонери розроблялися у СРСР вперше та знаходилися на рівні кращих закордонних зразків [24, арк. 91].

Висновки. Отже, на основі виконаного аналізу літературних джерел, щодо процесу розвитку технічних вдосконалень схем та конструкцій, модернізації та покращення різноманітних показників центральних кондиціонерів повітря, що вироблялися на ХЗК протягом другої половини ХХ ст., можливо простежити політику управління якістю обладнання та конкурентоспроможність виробів при постійному гнучкому процесі зменшення питомої матеріалоемності та

енергоємності при збільшенні ефективності одиночної потужності. Конкуренентоспроможність виробу забезпечувалася високим рівнем її споживчих властивостей та показників призначення. Технічні показники при великій експлуатаційній надійності та естетичній сприйнятливості дозволяли радянським кондиціонерам порівнюватися з закордонними зразками кондиціонерів того часу.

Припинення ефективної та плідної взаємодії українських та російських вчених та інженерів у сфері кондиціонеробудування стало не єдиним прикладом порушення зв'язів, яке сталося через розвал у 1991 році Радянського Союзу. Таким чином, подальший розвиток техніки штучного клімату, як конкурентоспроможного напрямку машинобудування, був, на жаль, незворотно загальмованим.

Список джерел та літератури

1. *Кондиционирование* воздуха : [метод. рекомендации для науч. и инженер. работников, руководителей предприятий и орг.]. – Л. : ВЦСПС, 1971. – 64 с.
2. *Кокорин О. Я.* Установки кондиционирования воздуха. Основы расчета и проектирования / О. Я. Кокорин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1978. – 264 с.
3. *Богословский В. Н.* Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: учеб. для вузов / В. Н. Богословский, О. Я. Кокорин, Л. В. Петров ; под ред. В. Н. Богословский – М. : Стройиздат, 1985. – 367 с.
4. *Пеклов А. А.* Кондиционирование воздуха в промышленных и общественных зданиях / А. А. Пеклов. – [2-е изд.]. – К. : Будівельник, 1980. – 161 с.
5. *Кокорин О. Я.* Новые конструкции кондиционеров для промышленных и общественных зданий / О. Я. Кокорин. – М. : ЦНИИТЭстроймаш, 1972. – 234 с.
6. *Давыдов Н. М.* Завод коммунистического труда / Н. М. Давыдов // Строительные и дорожные машины. – 1967. – № 9. – С. 10–13.
7. *Сборник трудов № 2* / [Аккад. строительства и архитектуры СССР. НИИ санитарной техники]. – М. : ГОССТРОЙИЗДАТ, 1959. – 126 с.
8. *Пеклов А. А.* Кондиционирование воздуха / А. А. Пеклов, Т. А. Степанова. – К. : Голов. изд-во издат. об-ния “Вища шк.”, 1978. – 328 с.
9. *Кучеров П. М.* Все начиналось так / П. М. Кучеров // Красное знамя. – 1969. – 9 окт.
10. *Державний архів Харківської області (Держархів Харківської області), ф. 6078, оп. 1, спр. 127, арк. 74.*

11. *Об опыте работы с кадрами на Харьковском ордена Октябрьской Революции Заводе “Кондиционер” Ленина* / [ред. М. Г. Овсянников]. – М. : ЦНИИТЭстроймаш, 1971. – 158 с.
12. *Держархів Харківської області*, ф. П-2 , оп. 1, спр. 198, арк. 197.
13. *Держархів Харківської області*, ф. П-69 , оп. 44, спр. 45, арк. 151.
14. *Держархів Харківської області*, ф. 6078, оп. 1, спр. 158, арк. 124.
15. *Центральний Державний архів вищих органів влади та управління України*, ф. Р-2605, оп. 8, спр. 9667, арк. 296.
16. *Держархів Харківської області*, ф. П-69, оп. 42, спр. 161, арк. 232.
17. *Проблемы совершенствования и развития оборудования для кондиционирования воздуха и вентиляции* / [тезисы докладов ВНИИКондвентмаша]. – Х. : Главстромашина, 1974. – 118 с.
18. *Белова Е. М. Центральные системы кондиционирования воздуха в зданиях* / Е. М. Белова. – М.: Евроклимат, 2006. – 640 с.
19. *Центральний державний науково-технічний архів України (ЦДНТА України)*, ф. Р-220, оп. 1, спр. 39, арк. 96.
20. *ЦДНТА України*, ф. Р-220, оп. 1, спр. 52, арк. 86.
21. *Малов В. И. Харьковскому заводу “Кондиционер” – 50 лет* / В. И. Малов // *Строительные и дорожные машины*. – 1983. – № 11. – С. 2–4.
22. *Держархів Харківської області*, ф. П-11277 , оп. 17, спр. 19, арк. 198.
23. *Куликов Г. С. Перспективы развития кондиционеростроения* / Г. С Куликов // *Строительные и дорожные машины*. – 1985. – № 5. – С. 4–6.
24. *Держархів Харківської області*, ф. П-11277, оп. 21, спр. 2, арк. 95.