

Высокоэффективная система микроклимата в помещении плавательного бассейна спортивной школы № 7

Д-р техн. наук, проф.
О.Я. КОКОРИН, МГСУ,
А.А. ВОЛКОВ, МНИИП,
Ф.И. АНДРОНОВ, фирма «Веза»,
В.В. КОМИССАРОВ, фирма «Вента»,
Г.Г. КОРЫТНИК,
спортивная школа № 7

В соответствии с постановлением Правительства Москвы «О программе строительства плавательных бассейнов в г. Москве» от 27.10.98 г. в столице за последние годы было построено несколько бассейнов при школах.

В системах микроклимата помещений плавательных бассейнов применены отечественные функциональные блоки кондиционеров КЦКП, разработанные и выпускаемые фирмой «Веза». Монтажные работы и нестандартные элементы выполнены фирмой «Вента». Рекомендации по расчету систем микроклимата и их принципиальные схемы опубликованы ранее [2].

В данной статье рассматриваются особенности системы микроклимата в помещении плавательного бассейна большей площади Государственной образовательной детско-юношеской спортивной школы № 7, построенной недавно в Москве по проекту МНИИП.

A highly efficient system of microclimate in a swimming-pool area of a sports school No.7 is described. A distinguishing feature of the inlet and discharge units consists in the use of heat of the exhaust air for heating of the incoming outside air.

Thermotechnical efficiency of the heat utilization installation with intermediate heat carrier has been increased by using of an additional system of air superheat in the upper zone of swimming-pool area.

Водяная ванна бассейна общей площадью 50×25 м может быть разделена на две части: участок размером 25×25 м разделен на дорожки для спортивного плавания, другой участок такого же размера со свободной поверхностью предназначен для синхронного плавания. В помещении плавательного бассейна предусмотрен балкон для зрителей, потолочные перекрытия опираются на металлические фермы. Все эти особенности потребовали разработки новых оригинальных решений системы микроклимата в дополнение к принципиальным положениям, изложенным в работе [2].

На рис. 1 дана принципиальная схема организации воздухообмена в помещении плавательного бассейна. Зона водяной ванны бассейна обслуживается приточным 1 и вытяжным 10 агрегатами, собранными на базе функциональных блоков КЦКП-25 производительностью по воздуху 25 тыс. $\text{м}^3/\text{ч}$ фирмы «Веза» [1]. Монтажные работы выполнены фирмой «Вента».

В холодный период года воздух с температурой $t_n = 27^\circ\text{C}$ от приточного агрегата 1 подается со скоростью 0,2 м/с по приточным воздуховодам 3 через ламинарные воздухораспределители 4 в зону водяной ванны. Поглощая водяные пары, теплый влажный воздух поднимается под перекрытие помещения плавательного бассейна. Во избежание конденсации водяных паров на поверхностях перекрытия и металлических ферм необходимо, чтобы температура воздуха t_{y1} превышала температуру точки росы 22°C . С этой целью от автономной приточной системы через приточные воздуховоды 7 в межферменное пространство подается перегретый воздух при температуре $t_{п.вз} = 33^\circ\text{C}$. Обогрев зрителей на балконе 5 осуществляется подачей приточного воздуха от автономного источника через воздухораспределители 6. Поднимающийся от водяной ванны влажный воздух смешивается с перегретым приточным и посту-

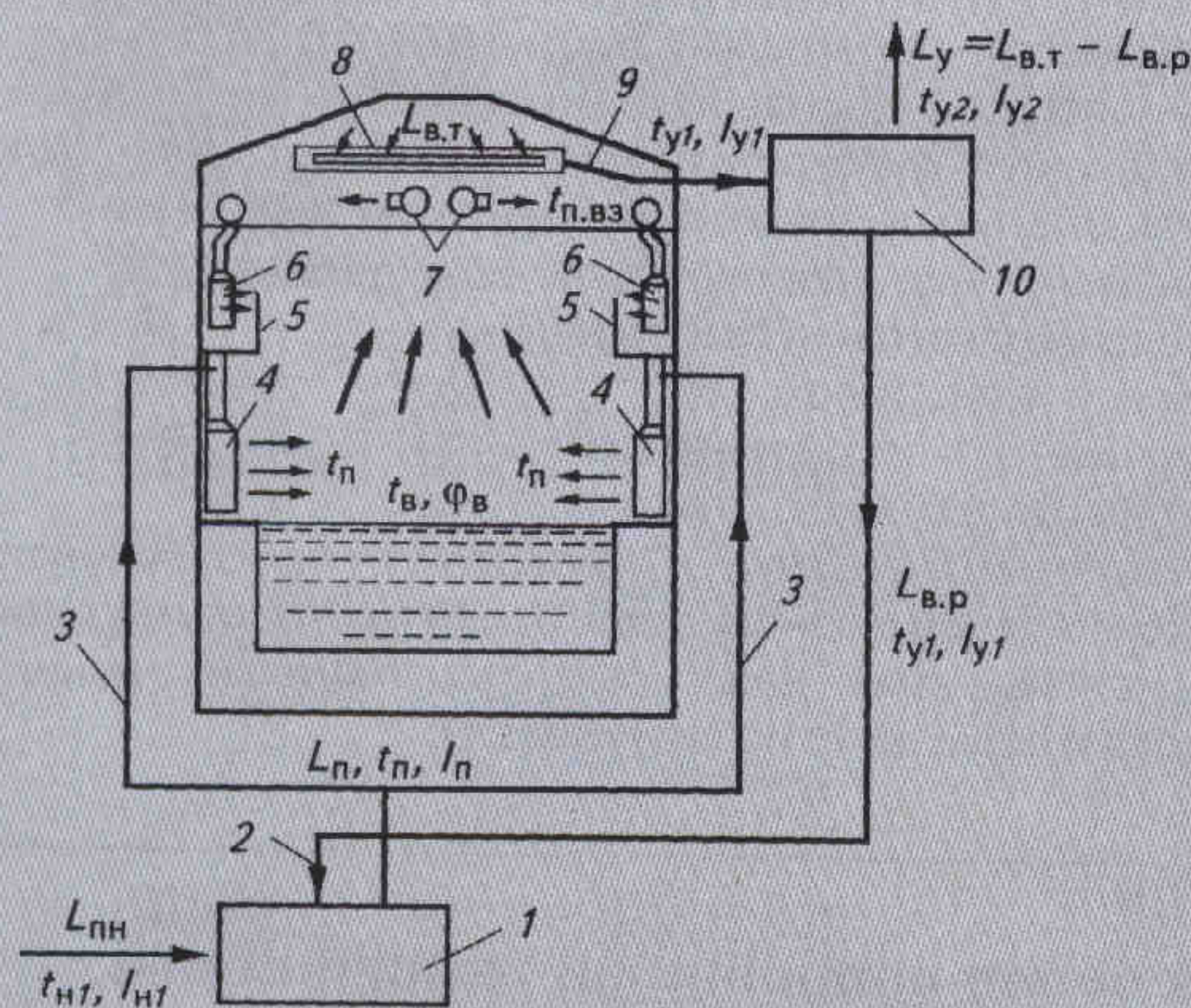


Рис. 1. Принципиальная схема организации воздухообмена в помещении плавательного бассейна

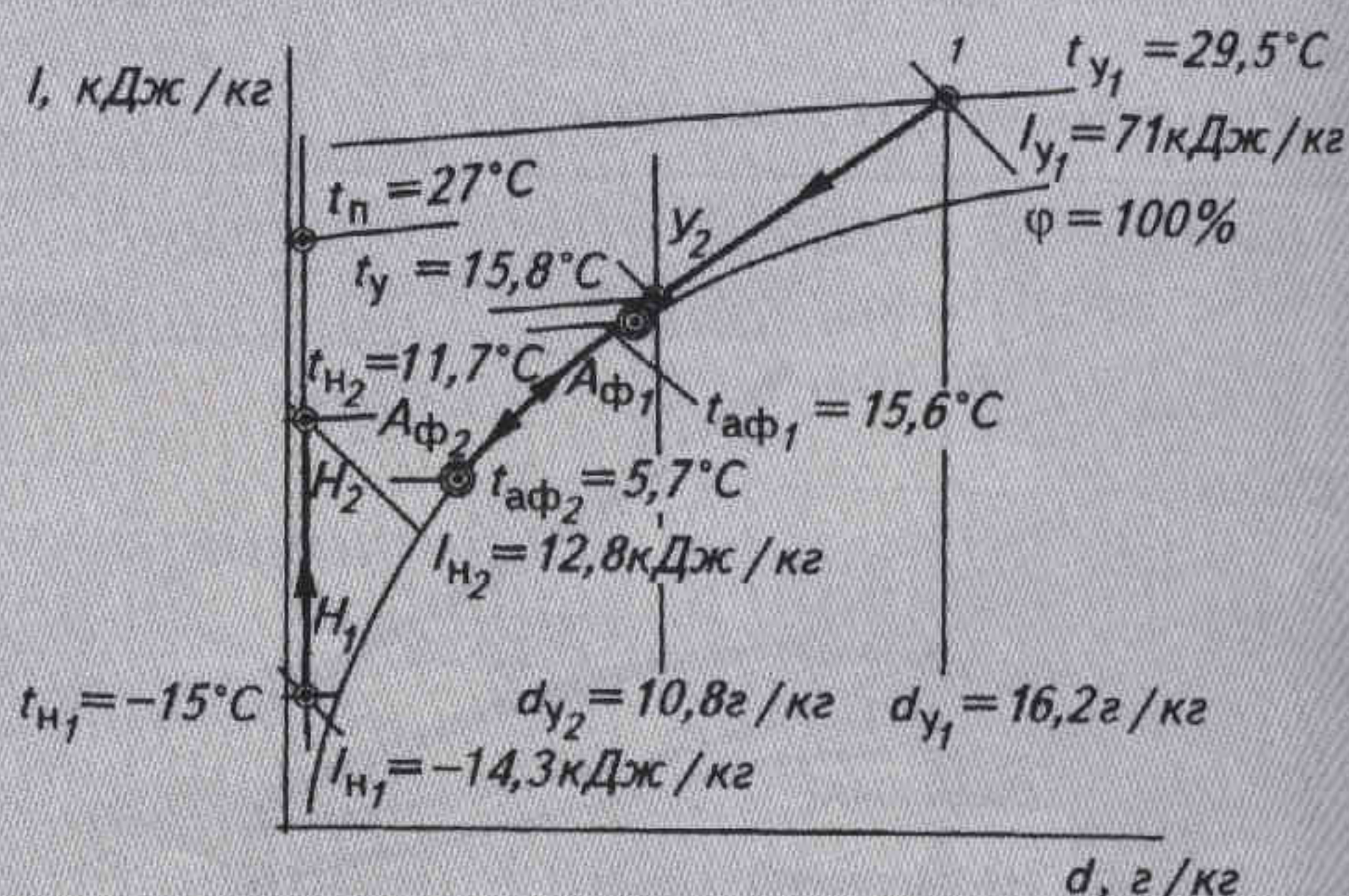


Рис. 2. Построение на I, d -диаграмме для влажного воздуха процессов в установке утилизации в системе микроклимата помещения плавательного бассейна:

$Y_1 - Y_2$ — охлаждение и осушение выбросного воздуха в теплоизвлекающем теплообменнике вытяжного агрегата; $H_1 - H_2$ — нагрев приточного наружного воздуха в теплоотдающем теплообменнике приточного агрегата; $A_{\phi 2} - A_{\phi 1}$ — нагрев антифриза в теплоизвлекающем теплообменнике вытяжного агрегата; $A_{\phi 1} - A_{\phi 2}$ — охлаждение антифриза в теплоотдающем теплообменнике приточного агрегата

Кондиционер центральный КЦКП



Кондиционер компактный ККП



Агрегат отопительный АВО

российский производитель оборудования



105203, Москва, ул. 16-я
Парковая, д. 5
Тел.: (095) 965-6112, 965-6479
факс: (095) 461-6561
E-mail: veza@msk.tsi.ru

**для КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ,
ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ.
ПРОИЗВОДСТВО ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

Модульный агрегат воздушного
охлаждения МАВО



Медно-алюминевый теплообменник
ВНВ 243



Блок вентиляторный ВБКП



Клапан воздухозаборный УВК



Все оборудование сертифицировано



Акционерное общество

ВЕНТА

ЗАО «Вента» организовано в 1992 г. и
входит в состав учредителей
Государственной корпорации
«МОНТАЖСПЕЦСТРОЙ» Российской
Федерации.

Имея все необходимые производственные
мощности, ЗАО «Вента» сегодня – это:

- ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ
(вентиляции, кондиционирования,
холодоснабжения, теплоснабжения,
водоснабжения, отопления, канализации,
электрики, автоматики и пр.)
- МОНТАЖ ВНУТРЕННИХ ИНЖЕНЕРНЫХ
СЕТЕЙ.
- МОНТАЖ НАРУЖНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ
СЕТЕЙ И ОБОРУДОВАНИЯ.
- РАБОТЫ ПО ЗАЩИТЕ КОНСТРУКЦИЙ И
ОБОРУДОВАНИЯ.
- ПОСТАВКА И МОНТАЖ
ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО ИНЖЕНЕРНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И
ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА.
- ПРОИЗВОДСТВО МЕТАЛЛИЧЕСКИХ
КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ.

МОНТАЖ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ «ПОД КЛЮЧ»

Россия, 103379, Москва, ул. Б.Садовая, д.8.
тел./факс: 209-1040, 209-1122, 209-9851,
[http:// www.venta-air.ru](http://www.venta-air.ru), E-mail: post@venta-air.ru

**КАЧЕСТВО НАШЕЙ РАБОТЫ ОТВЕЧАЕТ ВЫСОКИМ ТРЕБОВАНИЯМ,
О ЧЕМ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ ОТЗЫВЫ НАШИХ КЛИЕНТОВ.
НАМИ БЫЛИ УСПЕШНО ПРОИЗВЕДЕНЫ МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ
НА СЛЕДУЮЩИХ ОБЪЕКТАХ:**

В подклети Грановитой палаты Кремля, в Выставочном комплексе на
Красной Пресне, в Инкомбанке, в Российском фонде культуры, в здании
Дома кино, в ресторанах «Краб-Хауз», «Фудзи», «Спорт-бар», в гаражном
комплексе Олимпийской деревни, в торговых комплексах «Гранд» и «Три
Кита», в жилом комплексе «Кунцево» на Рублевском шоссе, в
многофункциональном деловом центре «Царев Сад» и многих других
объектах города.



пает к вытяжным устройствам 8, а далее по вытяжному воздуховоду 9 — к вытяжному агрегату 10. Параметры вытяжного воздуха: $t_{y1} = 29,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $I_{y1} = 71\text{ кДж/кг}$.

Особенностью совместной работы приточного 1 и вытяжного 10 агрегатов является использование теплоты выбрасываемого в атмосферу вытяжного воздуха для частичного нагрева холодного приточного воздуха с помощью установки утилизации теплоты с насосной циркуляцией теплоносителя-антифриза, подробно описанной в [2].

В холодный период года для поддержания комфортного уровня влажности воздуха в зоне водяной ванны примерно 50 % ($12\,500\text{ м}^3/\text{ч}$) вытяжного воздуха отбирается на рециркуляцию ($L_{в.р.}$) и по воздуховоду 2 возвращается в приточный агрегат 1. Оставшаяся часть вытяжного воздуха (L_y) направляется в установку утилизации, где его теплота используется для нагрева $12\,500\text{ м}^3/\text{ч}$ холодного наружного воздуха. Отдавший тепло влажный воздух удаляется в атмосферу, а нагретый наружный ($L_{п.н.}$) воздух смешивается с рециркулирующим вытяжным ($L_{р.в.}$) и поступает в приточный агрегат 1. Использование утилизационной установки в данном проекте более эффективно, чем в проекте, описанном в [2], из-за более высокой температуры вытяжного воздуха, обусловленной подачей перегретого воздуха от автономного источника через воздухораспределители 7, находящиеся под перекрытием.

Увеличение тепловой нагрузки потребовало создания более мощных теплоизвлекающего (в вытяжном агрегате) и теплоотдающего (в приточном агрегате) теплообменников. Такие теплообменники, состоящие из восьми

рядов оребренных трубок, в которых циркулирует промежуточный теплоноситель-антифриз, изготовлены фирмой «Веза». Их натурные испытания подтвердили увеличение количества тепла, передаваемого от вытяжного воздуха приточному.

На рис. 2 представлено построение на I, d -диаграмме для влажного воздуха процессов в установке утилизации в холодные дни февраля 2001 г. Высокие температуры вытяжного воздуха позволяют нагреть наружный приточный воздух в установке утилизации до положительных температур. Достижимое благодаря этому снижение расхода тепла на нагрев приточного воздуха до необходимой температуры $t_{п} = 27\text{ }^{\circ}\text{C}$ оценивается как

$$\frac{(t_{n2} - t_{n1})}{(t_{п} - t_{n1})} 100 = \frac{(11,7 + 15)}{(27 + 15)} 100 = 63,6\%.$$

Расчет показывает значительное снижение расходов тепла благодаря использованию качественных систем микроклимата, созданных отечественными специалистами на базе оборудования фирмы «Веза», а также оригинальным решением приготовления приточного воздуха для помещений плавательных бассейнов [1].

На рис. 3 показано помещение плавательного бассейна, а на рис. 4 — приточный агрегат КЦКП-25 со стороны обслуживания функциональных блоков.

На переднем плане располагается камера приема приточного наружного воздуха, покрытая дополнительной теплоизоляцией с наружным слоем из алюминиевой фольги. Далее видны изолированные трубопроводы, подходящие к теплоотдающему теплообменнику установки утилизации. Между камерой приема и теплоотдающим теплообменником располагается секция фильтров.



Рис. 3. Помещение плавательного бассейна спортивной школы № 7



Рис. 4. Приточный агрегат КЦКП-25 со стороны обслуживания

На передних наружных стенах этой секции видны ручки для открывания передней стенки при обслуживании фильтров.

Рабочие характеристики сложной системы микроклимата в бассейне постоянно контролируются с помощью компьютера, на монитор которого выводятся нужные схемы участков системы и текущие значения рабочих параметров. Автономное записывающее устройство фиксирует расход тепла и электроэнергии.

Грамотная эксплуатация систем кондиционирования и вентиляции обеспечивает долгую и безотказную их работу, поэтому сотрудники службы эксплуатации во главе с опытным специалистом Г.Г.Корытником прошли специальное обучение в период наладки системы фирмой «Вента».

Рассмотренный пример создания системы микроклимата в плавательном бассейне на базе отечественного оборудования показывает, что наши проектировщики, производители и монтажники оборудования для систем кондиционирования и вентиляции способны успешно конкурировать с зарубежными фирмами этого профиля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каталог фирмы «Веза»: «Кондиционеры центральные каркасно-панельные КЦКП» (высылается по запросам).
2. Кокорин О.Я., Волков А.А., Андронов Ф.И. Системы микроклимата помещений плавательных бассейнов // Холодильная техника. 2000. № 11.