

УДК 697.9

***ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ БАССЕЙНА В  
ЗАГОРОДНОМ ДОМЕ***

***Ярков И.Д.***

*Студент ИИЭСМ*

*Научно-исследовательский Московский строительный университет*

*Россия, г. Москва*

**Аннотация:** В работе рассмотрены особенности проектирования различных вариантов вентиляции бассейна в загородных домах.

**Ключевые слова:** вентиляция, бассейн, загородный дом, приточно-вытяжная вентиляция, осушители.

***DESIGN FEATURES OF SWIMMING POOL VENTILATION IN COTTAGES***

***Yarkov I.D.***

*Student of Institute of Engineering and Ecological Construction and*

*Mechanization*

*of Moscow State University of Civil Engineering*

*Russia, Moscow*

**Annotation:** This article deals with design features of different types of swimming pool ventilation in cottages.

**Key words:** ventilation, swimming pool, cottage, supply and exhaust ventilation, moisture eliminator.

Основная задача, которую решает специалист при проектировании вентиляции загородного дома или коттеджа, - это обеспечение чистого воздуха для дыхания людей. Основная же цель проектировщика вентиляции

бассейнов - это удаление влажного воздуха из помещения и осушение помещения бассейна.

Если допущены ошибки при проектировании вентиляции бассейна, зимой влага конденсируется в наружной стене и замерзает. Стены бассейна покрываются трещинами и начинают разрушаться.

Толщина стены и утеплителя здания согласно строительным нормам рассчитывается по «точке росы» на относительную влажность воздуха 55% [1]. Однако, согласно нормативным документам для бассейнов [2], при строительстве бассейна расчеты толщины стен и утеплителя необходимо вести ориентируясь на влажность воздуха 67%. Это означает, что «точка росы» достигается быстрее и утеплитель в стене бассейна должен быть на порядок толще, чем в основных стенах дома. Расчетную влажность воздуха для вентиляции бассейна необходимо принимать не более 55%. Так будут компенсированы любые проблемы с наружными стенами.

Отдельно необходимо остановиться на окнах и витражах, устанавливаемых в бассейнах. Сопротивление теплопередачи окон должно быть более  $0,55 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ . Обычно достаточно двухкамерного пакета с теплоотражающим покрытием и сопротивлением теплопередачи более  $0,57 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .

При проектировании вентиляции бассейна в загородном доме необходимо учитывать и требования к микроклимату в помещении бассейна. Нормативные требования [2] и рекомендации [3], по которым проектируются современные бассейны, требуют, чтобы температура воды в бассейне была  $24-28^\circ\text{C}$ , а температура воздуха в бассейне на  $1-2^\circ\text{C}$  выше, примерно  $26-30^\circ\text{C}$ , но не более  $35^\circ\text{C}$ . Расчетная влажность бассейна, согласно нормативам, должна составлять 55%.

Расход воздуха для вентиляции бассейна рассчитывается в зависимости от количества влаги, выделяемой от воды в бассейне. Объем такой влаги зависит от региона строительства, наличия осушителя воздуха, площади чаши бассейна (площади зеркала воды), коэффициента интенсивности

использования бассейна. Серьёзным образом на расход воздуха влияют аттракционы: водяные горки, противоток, подводные струи, фонтаны и гейзеры. Таким образом, расход воздуха для вентиляции бассейна в загородном доме отличается даже для разных вариантов одного бассейна.

Что касается схемы поддержания микроклимата в бассейне, то все схемы сводятся к комбинированию вентиляции и осушителя. Это и есть комбинированный метод осушения бассейна. Всего существуют шесть вариантов вентиляции бассейна, три из них – это системы вентиляции:

- приточная и вытяжная установки (раздельные);
- приточно-вытяжная установка (единая) с обводным каналом;
- приточно-вытяжная установка (единая) с рекуператором.

Если скомбинировать эти три варианта с осушителем, то получится еще три варианта:

- приточная и вытяжная установки (раздельные) с осушителем;
- приточно-вытяжная установка (единая) с обводным каналом и осушителем;
- приточно-вытяжная установка (единая) с рекуператором и осушителем.

Следует заметить, что существует 2 вида осушителей воздуха для бассейнов: конденсационный осушитель воздуха и адсорбционный осушитель воздуха.

Конденсационный осушитель воздуха – это охладитель и нагреватель воздуха в одном небольшом корпусе. Влажный воздух забирается из бассейна и сначала проходит через охладитель. В нем воздух охлаждается и оставляет на стенках охладителя всю влагу, которая стекает в лоток и уходит в канализацию. Воздух же становится холодный и сухой, а проходя через секцию нагрева – нагревается и подается уже теплый и сухой обратно в помещение бассейна.

Адсорбционный осушитель воздуха - это большой вращающийся диск заполненный силикагелем, веществом, которое быстро впитывает в себя влагу. Влажный воздух проходит через ячейки, заполненные силикагелем, и отдает ему всю влагу, а сам воздух при этом осушается без изменения температуры. Такой осушитель значительно мощнее своего конденсационного «собрата», и вполне способен в одиночку осушить воздух в бассейне, но он довольно дорог.

Сравнительный анализ количества выделяемой в режиме использования бассейном влаги и влагосъема осушителей показывает, что модельный ряд осушителей не предназначен для осушения воздуха в бассейне. На самый маленький бассейн с площадью зеркала 15м<sup>2</sup> с выделением влаги в режиме работы 4,3 кг/ч необходимо поставить большой промышленный осушитель с влагосъемом 5,2 кг/ч. Кроме того, заявленная производительность осушителей (л/сут) рассчитана на воздух с температурой 30<sup>0</sup>С и влажностью в помещении 80%, однако согласно нормативам [2] влажность в бассейне необходимо поддерживать 55%. Кроме того, осушитель не сможет удалить из бассейна запах реагентов.

Согласно строительным нормам [2] необходимый воздухообмен в бассейне на 1 плавающего 80м<sup>3</sup>/ч. Этого можно достичь, увеличивая объем воздуха, который продувается через бассейн системой вентиляции. Как говорилось выше, таких систем вентиляции существует три вида.

Первый вариант – это приточно-вытяжная установка вентиляции воздуха с рекуператором для бассейна. Рекуператор (теплообменник «воздух-воздух») - это стальной короб, через который по каналам, разделенным тонким стальным листом, проходят встречные потоки свежего уличного и грязного удаляемого воздуха. Происходит обмен теплом, за счет которого холодный уличный воздух немного нагревается за счет уходящего загрязненного. Главная функция рекуператора – экономить тепло, которое необходимо для нагрева приточного воздуха зимой, поскольку воздух с улицы забирается холодным. Экономия тепла рекуператором достаточно

высока, однако эффективен он только на бассейнах с зеркалом воды более  $40\text{м}^2$ . Чтобы это понять, нужно обратиться к режимам работы вентиляции бассейна. Система вентиляции бассейна рассчитывается для 4 режимов работы: лето, зима, день (режим эксплуатации), ночь (режим простоя). Летом воздух на улице теплый и влажный, поэтому подается в помещение бассейна без нагрева, минуя нагреватель и рекуператор. Содержание влаги в уличном воздухе летом очень большое -  $12,8\text{ г/кг}$ . Поэтому, чтобы удалить влагу из бассейна и без того влажным уличным воздухом приходится продувать помещение бассейна очень большим объемом воздуха. Зимой воздух на улице холодный, и его нужно нагревать для подачи в бассейн, но вот что главное – он очень сухой. Его влагосодержание всего  $0,39\text{ г/кг}$ , т.е. в 32 раза суше, чем воздух летом. Поэтому количество такого воздуха для осушения бассейна нужно в несколько раз меньше. Так, для осушения воздуха вентиляцией в бассейне с площадью воды  $25\text{м}^2$ , летом нужно примерно  $3000\text{м}^3/\text{ч}$  воздуха, а зимой — всего  $400\text{ м}^3/\text{ч}$ ., что в 7,5 раз меньше. Приточной установке зимой приходится снижать обороты, поскольку нагреть нужно всего  $400\text{м}^3/\text{ч}$ . Поэтому эффективность и окупаемость рекуператора наступает при объемах воздуха более  $1000\text{м}^3/\text{ч}$ . Такой объем воздуха для осушения бассейна зимой может понадобиться только при площади поверхности воды более  $40\text{м}^2$ . Поэтому необходимость установки рекуператора для небольшого бассейна в загородном доме не очевидна.

Вместо рекуператора для экономии тепла в системе вентиляции бассейна, можно использовать жалюзи (для закрытия зеркала воды бассейна в нерабочее время). Они снизят выделение влаги из бассейна, а значит, позволят уменьшить объем воздуха и потребление системы вентиляции на 70%.

Второй вариант вентиляции для бассейна в загородном доме - это приточно - вытяжная установка с обводным каналом. Она подходит только для крупных коммерческих бассейнов. В ней удаляемый воздух просто подмешивается к приточному.

Третий вариант вентиляции для бассейна - это отдельные приточная и вытяжная системы вентиляции. В этом случае появляется возможность более гибко подойти к размещению оборудования системы вентиляции. Отдельные приточная и вытяжная установки занимают значительно меньше места, чем системы с рекуператором. Они могут располагаться в разных помещениях: на чердаке, в подвале и даже в подвесном потолке самого бассейна. Приточная установка, работая в 2 режимах, подает летом  $3000\text{м}^3/\text{ч}$ , а зимой нагревает и подает всего  $400\text{м}^3/\text{ч}$ . Вытяжная установка выбрасывает влажный воздух на улицу, а нагревающий кабель на уличных решетках защищает их от образования сосулек. Это самая простая и самая эффективная схема вентиляции бассейна. Для нагрева  $400\text{м}^3/\text{ч}$  воздуха нужно всего 7,5 кВт тепловой энергии от котла при  $-25^{\circ}\text{C}$  на улице.

Таким образом, анализ различных систем вентиляции для бассейнов в загородных домах показывает, что осушитель воздуха в частных бассейнах не сможет заменить систему вентиляции, т.к. это экономически не обосновано. Приточно-вытяжные установки с рекуператором не эффективны, потому что зимой на осушение частного бассейна требуется в 7,5 раз меньше воздуха, чем летом. Самый эффективный вариант вентиляции и осушения для частного бассейна – отдельные приточная и вытяжная установки, поскольку выводить влажный воздух на улицу проще и дешевле, чем его осушать.

#### **Библиографический список:**

1. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: Министерство регионального развития Российской Федерации. 2012. пункт 5.7
2. СП 31-113-2004. Бассейны для плавания. – М.: Система нормативных документов в строительстве.2005.
3. Р НП «АВОК» 7.5-2012. Обеспечение микроклимата и энергосбережение в крытых плавательных бассейнах. Нормы проектирования. - 2012. -

[Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: [http://www.climate-instructions.ru/dnl/abok\\_pool.pdf](http://www.climate-instructions.ru/dnl/abok_pool.pdf) (Дата обращения 24.04.2018)