

## Использование аэрационных устройств для нормализации условий сохранности экспонатов в музеях

Большинство музейных зданий не оснащены системами кондиционирования и вентиляции, а в ряде случаев это невозможно по архитектурным и другим соображениям. Более того, даже при оснащении системами кондиционирования и вентиляции имеет место проблема застойных зон.

Исследования и практика показывают, что естественная вентиляция в целях нормализации температурно-влажностного режима (ТВР) и ликвидации застойных зон может быть организована либо с помощью открывающихся элементов (форточки) для регулируемого проветривания в соответствии с [1; 2], либо аэрационных устройств (АУ) описанных в ряде публикаций [3].

Первые работы по исследованию и созданию АУ клапанного типа (клапаны-хлопушки) были начаты Н. П. Зворыкиным (Спасский собор Спасо-Андроникова монастыря) в 1960-х гг. И уже в 1970 г. АУ были установлены в Успенском соборе Княгинина монастыря во Владимире, в конце 1980-х гг. – в соборе Рождества Богородицы Ферапонтова монастыря, в конце 1990-х – в соборе Рождественского монастыря (XVI в.)

в Москве и в Успенском соборе (XVII в.) в Великом Устюге.

В 2003 г. появились «прозрачные» АУ [3].

Для нормализации микроклимата в музейных помещениях первые АУ использованы в колокольне Ивана Великого Московского Кремля (*ил. 1*) и в Государственном музее искусства народов Востока в Москве (*ил. 2–5*).

На *ил. 2–4* показано АУ, установленное в верхнем фрагменте окна зала № 16 (2-й этаж) на экспозиции «Китай».

Следует отметить, что и колокольня Ивана Великого, и Музей Востока были оснащены системами кондиционирования и вентиляции, однако имелись застойные зоны.

При кажущейся простоте АУ представляет собой достаточно сложную механическую систему, работающую в условиях воздействия переменных циклических (возникающих при открытии/закрытии заслонок АУ) нагрузок, широком диапазоне изменения температуры и влажности воздушной среды. Кроме того, конструкция АУ не должна нарушать архитектурный облик здания, должна быть проста в монтаже и надежна в эксплуатации. АУ представляет собой чисто механическое



1



2



3



4

1. АУ в окне 1-го яруса колокольни Ивана Великого Московского Кремля. Вид изнутри

2. АУ в зале «Китай» Музея Востока  
Вид с улицы

3, 4. АУ в зале «Китай»

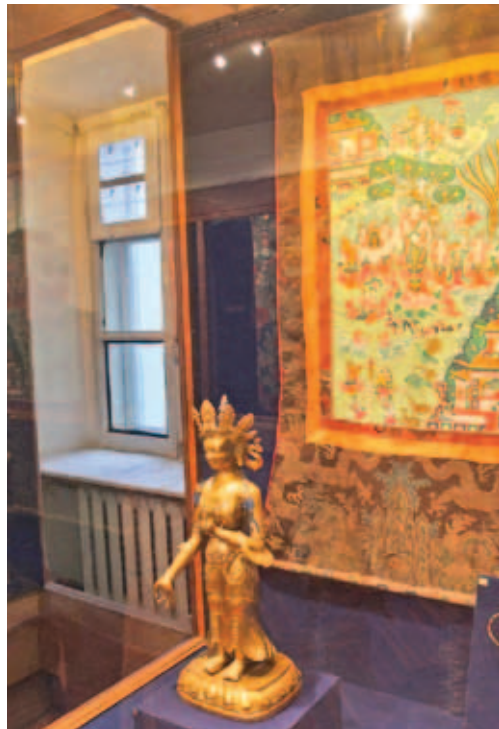
устройство, заслонки которого открываются только наружу при наличии разности давлений  $\Delta P$ :

$$\Delta P = P_{вн} - P_{н},$$

$P_{вн}$  – давление внутри здания, Па

$P_{н}$  – наружное давление, Па

Эта разница может возникнуть в случае, если давление воздушной среды внутри здания станет больше наружного в силу разных факторов (работа системы обогрева, скопление людей, либо если наружное давление в районе установки АУ станет меньше давления внутри здания за счет разрежения (зона аэродинамической тени) при воздействии ветра). В любом случае открытие заслонок осуществляется автоматически и не требует каких-либо действий со стороны обслуживающего персонала. В случае открытия заслонок АУ и удаления определенного количества воздуха из внутреннего объема здания происходит восполнение воздушной среды за счет поступления воздуха снаружи. Снаружи воздух проникает естественным путем в результате инфильтрации через оконные и дверные заполнения, поры материала ограждающих конструкций или же «регулируемо», путем открывания дверей или открывающихся элементов окон.



5. АУ в зале «Монголия» Музея Востока

АУ устанавливаются снаружи или изнутри во фрагментах оконных рам. Количество, расположение и способ установки АУ определяются рядом факторов: 1) объемно-пространственной композицией здания; 2) «розой ветров»; 3) устройством оконных блоков; 4) удобством технического обслуживания; 5) минимизацией застойных зон.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Музейное хранение художественных ценностей : Практическое пособие / ГосНИИР. М., 1995.
  2. Сизов Б. Т., Фомин И. В. Регулируемое проветривание как способ нормализации температурно-влажностного режима в церковных зданиях – памятниках архитектуры и музейных помещениях // Сохранение, консервация, реставрация и экспертиза музейных памятников : мат-лы VI Междунар. науч.-практ. конф. Киев, 2008.
  3. Фомин И. В., Сизов Б. Т. Аэрационное устройство для памятников гражданской и церковной архитектуры. Патент №2262642. Приоритет изобретения 6.11.2003 г.
- 238 Фомин И. В., Викулин Я. Н. Использование аэрационных устройств для нормализации условий сохранности экспонатов в музеях // Сохранение культурного наследия. Исследования и реставрация = Preservation of Cultural Heritage. Research and Restoration : Мат-лы II Междунар. конф. в рамках V Международного культурного форума, СПб. 1–3 декабря 2016 г. / Сост. Ю. Г. Бобров. СПб. : Институт имени И. Е. Репина, 2018. С. 236–238