

Для полной оценки качественных показателей ЛКП были проведены исследования толщины и твердости покрытий. Толщину покрытия определяли на двойном микроскопе МИС-11 с объективом ОС-40. Твердость покрытия измеряли с помощью маятникового прибора М-3 по ГОСТу 5233-89. Показатели толщины ЛКП соответствуют толщине тонкослойного покрытия (60–80 мкм), при этом величина твердости на М-3 варьируется от 0,45 до 0,58 у. е. Полученные покрытия получают с высокими декоративными свойствами.

Из исследования следует, что барьерные грунты создали прочную и светоустойчивую пленку, которая защищает образец от воздействия внешних факторов и улучшает адгезию. Лак, нанесенный на образцы после барьерных грунтов, создает более прочную ровную, гладкую пленку и улучшает внешний вид образца, по сравнению с лаком, который нанесли на неподготовленную поверхность.

С технологической точки зрения образцы, покрытые барьерными грунтовыми и лаком, имеют меньше брака, так как смола изолирована внутри подложки и не может выступить на поверхность. Так же грунт заполняет микронеровности подложки и обеспечивает запечатывание смолы внутри подложки, повышает адгезионное взаимодействие последующего слоя лака. Соответственно, последующие слои лака ложатся равномерно, без дефектов. Это упрощает технологический процесс и приводит к экономии ЛКМ.

Из проведенного исследования следует, что защитно-декоративное покрытие с использованием барьерных грунтов фирмы RENNER на смолистой древесине сосны имеет высокие декоративные свойства. Применение изолирующих барьерных грунтов при формировании ЗДП на смолистой древесине позволяет получать качественные ЛКП.

УДК 628.517.2.676

В.Н. Старжинский, С.Н. Сычугов, С.В. Совина
(V.N. Starginskiy, S.N. Sichygov, S.V. Sovina)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

**ВЛИЯНИЕ ЖАЛЮЗИЙНОЙ ЗАЩИТЫ
ЗВУКОПОГЛОЩАЮЩЕГО МАТЕРИАЛА
НА ЗАТУХАНИЕ ЗВУКА В КАМЕРЕ**
(LOUVER PROTECTION OF SOUND-ABSORBING MATERIAL
FOR SOUND ATTENUATION IN THE CHAMBER)

Рассмотрено влияние параметров жалюзийной защиты звукопоглощающего материала в облицованных каналах на их акустическую эффективность [1, 2].

The influence of the louver protection parameters of sound-absorbing material in veneered channels on their acoustic efficiency is considered [1, 2].

Часто шум, возникающий при работе производственного оборудования, распространяется на рабочее место или в соседние помещения по каналам. К таким каналам можно отнести, например, загрузочные лотки рубительных машин, молотковых мельниц, каналы вакуумных систем и др.

При облицовке этих каналов звукопоглощающими материалами последние превращаются в глушители активного типа. Здесь возникает проблема защиты облицовки решеткой в виде жалюзи.

В связи с наличием жалюзи перед звукопоглощающим материалом возникает вопрос о влиянии последних на характеристику затухания звука в глушителе.

Известно, что коэффициент звукопоглощения звукопоглощающего материала уменьшается по мере отклонения звукового луча от нормали к его поверхности, т. е. звукопоглощение материала ухудшается при скользких углах падения звука. Воздушные промежутки между жалюзи являются акустическими волноводами, т. е. углы наклона жалюзи к поверхности звукопоглощающего материала будут характеризовать углы отклонения звукового луча от нормали к поверхности поглотителя. Кроме того, воздушные объемы между жалюзи представляют собой колебательные системы, имеющие собственные частоты колебания. Эти колебательные системы, будучи возбуждены падающей на них звуковой волной, должны отбирать от звукового поля достаточно большую энергию в областях частот, примыкающих к собственным частотам системы [1].

В каналах, облицованных звукопоглощающим материалом, наиболее слабо затухают волны с модой (0,0). Чтобы вызвать их затухание, необходимо любым способом нарушить плоский фронт волны. Жалюзи, установленные по ходу распространения звуковых волн должны вызвать образование высших волновых мод; часть энергии плоской волны будет передана этим волнам и поглотится звукопоглощающим материалом.

Было бы удобно менять характеристику затухания звука в глушителе за счет изменения угла наклона жалюзи для получения максимального затухания в той области частот, в которой сосредоточена основная доля звуковой энергии источника.

С целью проверки такой возможности были проведены исследования на специально сконструированной экспериментальной установке. Звукопоглощающая облицовка – ультратонкое стекловолокно толщиной 50 мм.

Жалюзи были собраны в отдельную кассету, которая плотно входила внутрь глушителя. Жалюзи имели оси вращения, установленные в каркасе, и были связаны между собой нитью, с помощью которой можно было изменять угол наклона всех жалюзи одновременно. Угол наклона фиксировался по специальной шкале, проградуированной через 10°. За 0° принимается

угол, когда жалюзи располагались перпендикулярно к оси канала. Угол, при котором жалюзи располагались навстречу звуковому потоку, принимался за положительный, а когда совпадал с направлением звукового потока – за отрицательный.

Наибольшее затухание во всех случаях наблюдается в диапазоне частот от 400 до 1 200 Гц, а максимум затухания – на частотах 600–800 Гц, где его величина составляет 30–40 дБ. На низких частотах затухание незначительно и составляет примерно 5 дБ. Это объясняется малой толщиной звукопоглощающего слоя.

Снижение затухания на высоких частотах (выше 1 000 Гц) обусловлено «лучевым эффектом». В этом случае звуковые волны не «стелются» по стенкам канала, а распространяются по сечению в виде дискретных пучков.

С изменением угла наклона жалюзи от 0 до +60° наблюдается небольшое увеличение затухания (1–2 дБ) в области низких частот, а в области высоких частот – небольшое снижение затухания.

При отрицательных углах наклона жалюзи затухание в глушителе значительно снижается (на частотах 500–1 200 Гц – до 5–15 дБ). Причем максимальное затухание занимает более широкую полосу частот. Очевидно, здесь играет роль интерференция звуковых волн, распространяющихся по звукопоглощающему материалу, и волн, дифрагирующих в отверстиях между жалюзи.

Изменение угла наклона от 0 до +60° слабо влияет на характеристику глушителя. Изменение характеристики затухания в глушителе за счет устройства жалюзи с изменяющимися углами наклона представляется в связи с этим нецелесообразным. Для этой цели более эффективно применение перфорированных экранов перед звукопоглощающим материалом.

После обработки данных строилась усредненная характеристика затухания в глушителе на длине одного калибра, которая определяется формулой:

$$d_s = \frac{4F}{\Pi},$$

где F – площадь поперечного сечения глушителя;

Π – периметр облицованной части глушителя.

Зная затухание звука на длине одного калибра, можно определить затухание в любом глушителе с облицовкой, идентичной исследованной (см. таблицу).

В таблице представлена усредненная характеристика затухания звука в глушителе на длине одного калибра, по которой можно рассчитывать затухание звука в глушителях любой длины и любого поперечного сечения.

Усредненная характеристика затухания звука в глушителе
на длине одного калибра

Частота, Гц	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
Затухание, дБ	6,5	6,5	6,5	12,5	15	9,5	8	5

Библиографический список

1. Борьба с шумом в целлюлозно-бумажной промышленности / В.Н. Старжинский, В.К. Ким, А.Д. Лебедев, А.С. Лукашевич. М.: Лесная промышленность, 1974. 168 с.
2. Исакович М.А. Общая акустика. М.: Наука, 1973. 495 с.

УДК 676.2.053:628.5

В.Н. Старжинский, С.Н. Сычугов, С.В. Совина
(V.N. Starginskiy, S.N. Sichygov, S.V. Sovina)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

**ШУМОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ВОДОКОЛЬЦЕВЫХ ВАКУУМ-НАСОСОВ
(NOISE CHARACTERISTICS OF WATER-RING VACUUM PUMPS)**

Приводятся аналитические зависимости звуковой мощности вакуум-насосов от их конструктивных и технологических характеристик для проведения акустических расчетов вакуумных систем бумагоделательных машин.

Analytical dependences of the sound power of vacuum pumps on their constructive and technological characteristics for acoustic calculations of vacuum systems of paper machines are presented.

В производстве бумаги и картона значительную часть процессов обезвоживания полотна осуществляют под вакуумом. Наибольшее распространение в ЦБП получили водокольцевые вакуум-насосы.

Совокупность вакуумных линий (трубопроводов), вакуум-насосов и системы выхлопа (удаления воздуха) образуют вакуумную установку, являющуюся одним из основных источников низкочастотного шума в залах бумагоделательных машин.