

СНИЖЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

5.3. Снижение уровня шума от энергетического оборудования

5.3.5. Снижение уровня шума от дутьевых вентиляторов

Тунов В.Б., МЭИ (ТУ)

Глушители диссипативного типа конструкции МЭИ, установленные на семи воздухозаборах котлов трех объектов, имеют акустическую эффективность в 2...3 раза большую, чем экранные [10]. Глушители МЭИ, разработанные за последние 2—4 года, отличаются от известных диссипативных глушителей лучшими техническими характеристиками. Конструкции этих глушителей адаптированы к существующим каналам воздухопроводов.

Далее рассмотрены глушители для воздухозабора дутьевого вентилятора ВДН-25×2К котла БКЗ-420-140 НГМ ст. № 10 ТЭЦ-12 ОАО «Мосэнерго», водогрейных котлов с забором воздуха через подземные шахты на примере котлов ПТВМ-120 РТС «Южное Бутово» и через каналы, расположенные в стене здания котельной, на примере котлов ПТВМ-30 РТС «Солнцево». Первые два случая компоновки воздухопроводов являются типичными для энергетических и водогрейных котлов, а особенностями третьего случая являются отсутствие участков, на которых может быть установлен глушитель, и высокие скорости потока воздуха в каналах.

Выбор мероприятий по шумоглушению осуществлялся на основе методики [1], которая учитывает следующие основные факторы: необходимая акустическая эффективность при умеренном аэродинамическом сопротивлении конструкции глушителя, не приводящем к снижению теплопроизводительности котлов; умеренные габаритные размеры и масса; долговечность работы; технологичность изготовления и монтажа и другие требования с учетом минимальных приведенных затрат. Комплексный учет всех факторов позволил снизить затраты на выполнение мероприятий по шумоглушению в несколько раз по сравнению с предлагаемыми другими организациями вариантами.

На рис. 5.65 показана схема расположения глушителя в канале воздухозабора дутьевого вентилятора ВДН-25×2К котла БКЗ-420-140 НГМ ст. № 10 ТЭЦ-12. Глушитель устанавливался в существующий канал воздухозабора размерами 5600×1600 мм без его реконструкции. Всего установлено 14 пластин толщиной 200 мм и длиной 1780 мм. Расстояние между пластинами 200 мм. На входе и выходе каждой пластины для уменьшения аэродинамического сопротивления установлены обтекатели.

Для определения акустической эффективности глушителей шума, установленных на воздухозаборах дутьевых вентиляторов котлов, применялся метод контрольной точки. В этом методе для оценки эффективности работы глушителя шума воздухозабора результаты измерений, проведенных после установки глушителя, сравниваются с результатами аналогичных измерений около воздухозабора до его установки при аналогичной нагрузке. Точки акустических измерений были выбраны на расстоянии 1 м от воздухозаборов дутьевых вентиляторов котлов.

На рис. 5.66 приведена акустическая эффективность установленного глушителя, результаты измерений до и после установки глушителя. Максимальная эффективность по уровню звукового давления достигается на

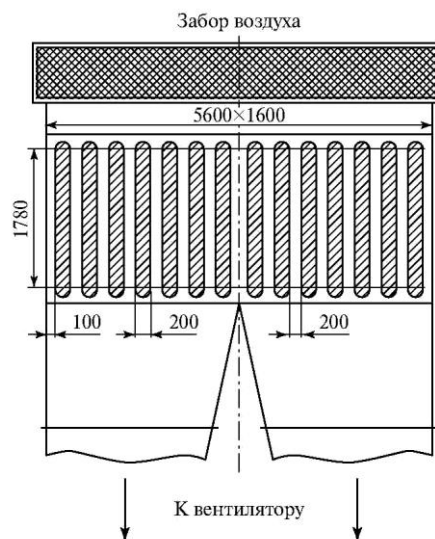


Рис. 5.65. Схема расположения глушителя в канале воздухозабора дутьевого вентилятора ВДН-25×2К котла БКЗ-420-140 НГМ ст. № 10 ТЭЦ-12 ОАО «Мосэнерго» среднегеометрической частоте 250 Гц и составляет 14,1 дБ. Снижение уровня звука при установке глушителя составило 11,5 дБ (А).

Снижение шума от воздухозаборов котлов ст. № 3 и 4 ПТВМ-120 на РТС «Южное Бутово» достигнуто путем установки пластинчатых глушителей шума с облицовкой поворотов воздушных трактов звукопоглощающими панелями (рис. 5.67). Глушитель представляет собой семь пластин толщиной по 200 мм и длиной по 2236 мм, размещенных равномерно в существующем воздуховоде размерами 4560×2000 мм. Расстояние между пластинами равно 370 мм. На боковых стенках канала установлены пластины толщиной 100 мм (рис. 5.68). Расстояние от боковых пластин до ближайшей пластины составляет 185 мм. При таком размещении пластин относительное проходное сечение канала 65 %. Дополнительно облицовываются стенки нижнего поворота воздуховода размером 2000×4000 мм звукопоглощающими панелями размерами 100×1000×1000 мм. Особенностью облицовки является установка по середине поворота перегородки из звукопоглощающего материала размерами 200×2000×2000 мм (рис. 5.69).

Штатные приборы не зафиксировали изменение режимов работы котла после установки глушителя. Рас-

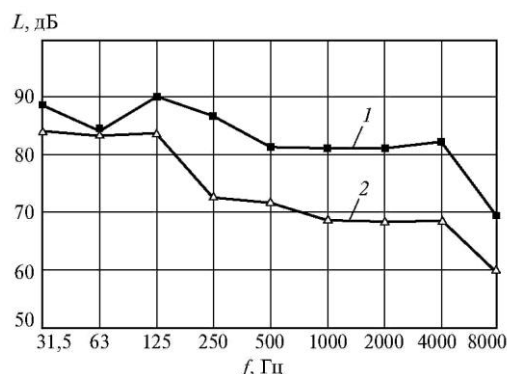


Рис. 5.66. Уровни звукового давления на расстоянии 1 м от воздухозабора котла ст. № 10 ТЭЦ-12 ОАО «Мосэнерго» до (кривая 1) и после установки глушителя (кривая 2)

четное аэродинамическое сопротивление глушителя воздушного тракта составляет около 10 Па.

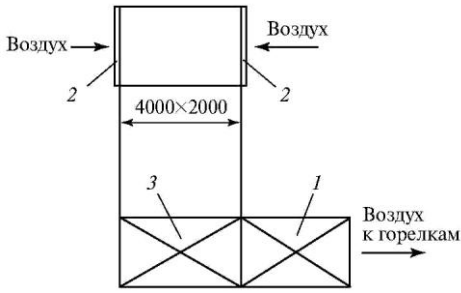


Рис. 5.67. Схема размещения глушителя и место облицовки поворота воздушозабора котла ПТВМ-120:

1 — глушитель; 2 — жалюзийная решетка; 3 — звукопоглощающие панели на стенках поворота с перегородкой из звукопоглощающего материала

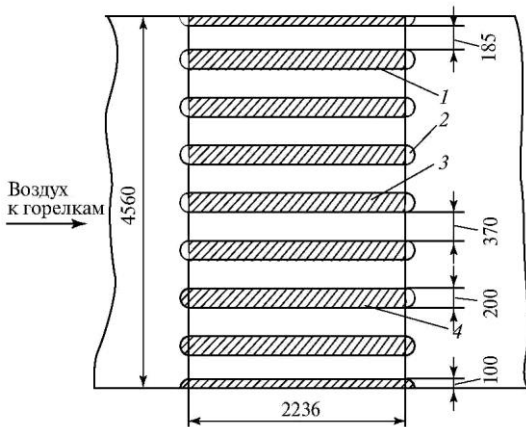


Рис. 5.68. Схема глушителя воздушозабора котла ПТВМ-120:

1 — пластины шумоглушителя; 2 — обтекатели; 3 — звукопоглощающий материал; 4 — перфорированные листы

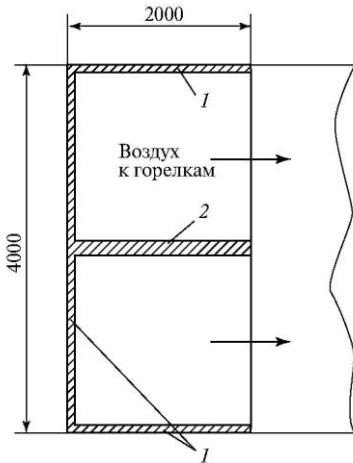


Рис. 5.69. Схема облицовки поворота воздушного тракта котла ПТВМ-120:

1 — звукопоглощающие панели толщиной 100 мм; 2 — центральная перегородка толщиной 200 мм

Снижение уровня звукового давления в октавном спектре частот глушителями воздушозаборов составило: для котла ПТВМ-120 ст. № 3 — 2,5...25,9 дБ, для котла ПТВМ-120 ст. № 4 — 3...23,4 дБ (рис. 5.70). Максимальное снижение уровня звукового давления в октавном спектре для обоих котлов приходится на среднегеометрическую частоту 250 Гц. Снижение уровня звука при установке глушителя составило 20 и 23 дБ (А) для кот-

лов ПТВМ-120 ст. № 3 и 4 соответственно.

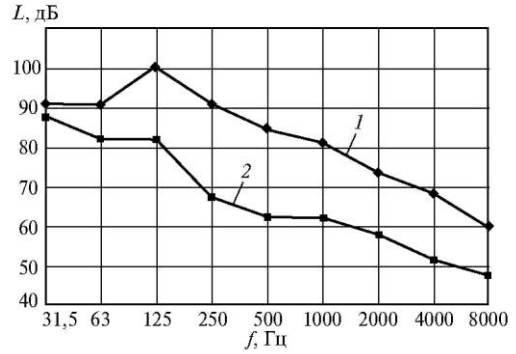


Рис. 5.70. Уровни звукового давления на расстоянии 1 м от воздушозабора котла ПТВМ-120 РТС «Южное Бутово» до (кривая 1) и после установки глушителя (кривая 2)

Воздухозаборы от дутьевых вентиляторов ВДН-11,2 котлов ПТВМ-30М РТС «Солнцево» проходят через стену здания на отметке +9,0 м и размещаются по одному или выводятся на улицу попарно. Обеспечение перечисленных выше требований привело к необходимости разработки специальных конструкций для шумоглушения.

Для снижения шума от воздушозаборов дутьевых вентиляторов РТС «Солнцево» разработаны рекомендации, по которым были изготовлены и смонтированы два глушителя для спаренных воздушозаборов (рис. 5.71) и два глушителя — для одинарных (рис. 5.72).

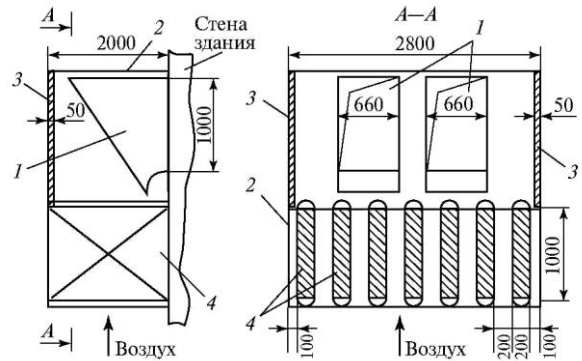


Рис. 5.71. Схема конструкции глушителя шума спаренных воздушозаборов дутьевых вентиляторов ВДН-11,2:

1 — воздушозабор ВДН-11,2; 2 — короб глушителя; 3 — звукопоглощающая облицовка поворота; 4 — пластина глушителя

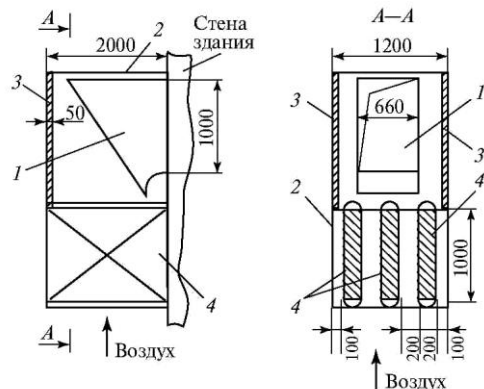


Рис. 5.72. Схема конструкции глушителя шума одинарных воздушозаборов дутьевых вентиляторов ВДН-11,2:

1 — воздушозабор ВДН-11,2; 2 — короб глушителя; 3 — звукопоглощающая облицовка поворота; 4 — пластина глушителя

Конструкция шумоглушителя представляет собой короб, закрывающий воздушозабор, который жестко крепится к стене здания. С боковых сторон и сверху короб имеет сплошные стенки. Поступление воздуха к воздушозабору ВДН-11,2 осуществляется снизу короба.

Для РТС «Солнцево» выполнены короба с сечением двух размеров: для спаренных воздухозаборов 2800×2000 мм (см. рис. 5.71), для одиночного воздухозабора — 1200×2000 мм (см. рис. 5.72). Шумоглушение в данной конструкции осуществляется за счет поглощения звуковой энергии в облицованном повороте и при прохождении потока воздуха вдоль пластин глушителя.

Облицовка звукопоглощающим материалом толщиной 50 мм трех граней короба выполнена на высоту около 1000 мм.

Глушитель, располагающийся в нижней части короба, представляет собой пластинчатый глушитель диссипативного типа. Глушитель в коробе для спаренного воздухозабора состоит из семи пластин толщиной по 200 мм и длиной 1000 мм, размещенных равномерно в воздуховоде размерами 2800×2000 мм; в коробе для одинарного воздухозабора глушитель состоит из трех пластин аналогичной конструкции, размещенных в газоходе размерами 1200×2000 мм. Расстояние между пластинами в обоих случаях 200 мм, расстояние между крайними пластинами и стенкой воздуховода 100 мм. При таком размещении пластин относительное проходное сечение — 50 %.

Верхняя часть короба выполнена под некоторым уклоном для предотвращения скапливания снега на крыше короба и стока воды.

Общее аэродинамическое сопротивление глушителя воздушного тракта для одинарного воздухозабора 2 мм вод. ст., для спаренного воздухозабора 2,8 мм вод. ст.

Снижение уровня звукового давления в октавном спектре частот глушителем воздухозабора дутьевого вентилятора котла ПТВМ-30М № 2 составляет 5,4...25,6 дБ на среднегеометрических частотах 125...8000 Гц (рис. 5.73). Максимальное снижение УЗД для обоих котлов приходится на среднегеометрическую частоту 8000 Гц.

Снижение уровня звука при установке глушителя составляет 22,2 и 20,1 дБ (А) для воздухозаборов котлов ПТВМ-30М ст. № 1 и 2 соответственно.

Для уменьшения аэродинамического сопротивления всех глушителей воздухозаборов энергетических и водогрейных котлов на входе и выходе пластин установлены круглые обтекатели. Внутри пластин всех глушителей находится негорючий, негигроскопичный, звукопоглощающий материал, который защищается от выдувания перфорированным металлическим листом.

Установка глушителей для всех котлов позволила ликвидировать тональные составляющие в спектре излучаемого от воздухозабора шума.

Полученные величины снижения уровня шума всеми рассмотренными глушителями воздухозаборов энергетических и водогрейных котлов выше требуемых величин снижения шума во всем диапазоне среднегеометрических частот.

Осуществление мероприятий по шумоглушению воздухозаборов дутьевых вентиляторов котлов позволило уменьшить шум от указанных энергетических объектов в окружающем районе. Например, в жилом районе около ТЭЦ-12 в контрольных точках уровень звукового давления на некоторых среднегеометрических частотах снизился до 10 дБ.

Осуществление мероприятий по шумоглушению воздухозаборов дутьевых вентиляторов котлов позволило уменьшить шум от указанных энергетических объектов в окружающем районе. Например, в жилом районе около ТЭЦ-12 в контрольных точках уровень звукового давления на некоторых среднегеометрических частотах снизился до 10 дБ.

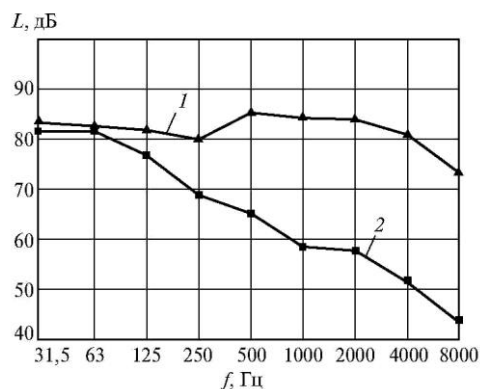


Рис. 5.73. Результаты акустических измерений у воздухозабора дутьевого вентилятора ВДН-11,2 котла ПТВМ-30М ст. № 2 РТС «Солнцево» до (кривая 1) и после (кривая 2) установки глушителя

Приведенные материалы говорят об определенном положительном опыте в снижении шума воздушных трактов энергетических и водогрейных котлов и позволяют рекомендовать его к использованию на других теплостанциях. Рассмотренный опыт снижения шума от воздухозаборов дутьевых вентиляторов энергетических и водогрейных котлов в условиях ограничений существующих станций показывает, что требуемое снижение уровня шума может быть достигнуто при умеренном аэродинамическом сопротивлении и без переделки существующих каналов воздухопроводов с различными компоновками каналов.

В настоящее время за рубежом идет опытное опробование использования глушителей, работающих по принципу «антизвук», для снижения шума тягодутьевых машин в энергетических газоходах.