

Применение глушителей для снижения шума на энергетическом оборудовании

Студент гр. 106328 Метелица Д.В.
Научный руководитель – Филянович Л.П.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

На современных электростанциях шум, как правило, превышает допустимые уровни. Поэтому активно ведутся работы по шумоглушению.

Известны три основных метода уменьшения производственного шума: снижение шума в самом источнике; снижение шума на путях его распространения; архитектурно-строительные и планировочные решения.

Метод уменьшения шума в источнике его возникновения заключается в усовершенствовании конструкции источника, в изменении технологического процесса.

Наиболее эффективно применение этого метода при разработке нового энергооборудования.

Для звукоизоляции различных помещений электростанции (особенно машинного и котельного залов как наиболее шумных) используют строительные решения: утолщение наружных стен зданий, применение окон со сдвоенными стеклами, пустотелых стеклянных блоков, двойных дверей, многослойных акустических панелей; уплотнение окон, дверей, проемов; правильный выбор мест забора и выпуска воздуха вентиляционных установок. Необходимо также обеспечивать хорошую звукоизоляцию между машинным залом и подвальными помещениями, используя тщательную заделку всех отверстий и проемов.

На станциях часто сооружают отдельные звукоизолированные помещения щитов управления, в результате чего уровень звука не превышает нормы.

Иногда в машинных залах устанавливают акустические камеры для размещения обслуживающего персонала (дежурные электрики и др.). Эти звукоизолирующие кабины представляют собой самостоятельный каркас на опорах, к которому прикрепляют пол, потолок, стены. Окна и двери кабины должны иметь повышенную звукоизоляцию (двойные двери, сдвоенные стекла). Для проветривания предусматривается вентиляционная установка с глушителями на входе и выходе воздуха.

Если необходимо иметь быстрый выход из кабины, ее выполняют полузакрытой, т.е. одна из стенок отсутствует. При этом акустическая эффективность кабины снижается, однако отпадает необходимость в устройстве вентиляции.

Применение отдельных кабин закрытого или полузакрытого типа в помещениях станций можно отнести к индивидуальным средствам защиты обслуживающего персонала от шума. К индивидуальным средствам защиты относятся также различные типы вкладышей и наушников. Акустическая эффективность вкладышей и, особенно, наушников в области высоких частот довольно велика и составляет не менее 20 дБ. Недостатками этих средств является то, что наряду с шумом уменьшается уровень полезных сигналов, команд и т.п., а также возможно раздражение кожного покрова, главным образом, при повышенных температурах окружающей среды. Тем не менее рекомендуется использовать вкладыши и наушники при работе в условиях шума, превышающего допустимые уровни, особенно в области высоких частот. Безусловно, целесообразным является их применение при кратковременных выходах из звукоизолированных кабин или щитов управления в зоны повышенного шума.

Одним из способов снижения шума на путях его распространения в помещениях станций являются акустические экраны. Акустические экраны изготавливаются из тонколистового металла или другого плотного материала, который может иметь звукопоглощающую облицовку с одной или двух сторон. Обычно акустические экраны

имеют небольшие размеры и обеспечивают локальные снижения прямого звука от источников шума, не оказывая существенного влияния на уровень отраженного звука в помещении. При этом акустическая эффективность не очень велика и зависит, главным образом, от соотношения прямого и отраженного звука в расчетной точке. Повышения акустической эффективности экранов можно достичь путем увеличения их площади, которая должна составлять, по крайней мере 25 – 30 % от площади сечения ограждений помещения в плоскости экрана. При этом эффективность экрана возрастает за счет снижения плотности энергии отраженного звука в экранируемой части помещения. Применение экранов больших размеров позволяет также существенно увеличить число рабочих мест на которых обеспечивается снижение шума.

Наиболее эффективно применение экранов совместно с установкой на ограждающих поверхностях помещений звукопоглощающих облицовок.

Для снижения шума в помещении машинного зала установки, излучающие интенсивный звук, закрывают кожухами. Звукоизолирующие кожухи обычно изготавливают из листового металла, облицованного с внутренней стороны. Поверхности установок сплошь или частично можно обшивать звукоизолирующим материалом.

Наиболее интенсивен аэродинамический шум, возникающий при работе вентиляторов, дымососов, газотурбинных и парогазовых установок, сбросных устройств (линии продувки, предохранительные линии, линии антипомпажных клапанов компрессоров ГТУ). Сюда же можно отнести и РОУ.

Для ограничения распространения такого шума по потоку транспортируемой среды и выхода его в окружающую атмосферу применяются шумоглушители. Глушители занимают важное место в общей системе мероприятий по снижению шума на энергопредприятиях, ибо через заборные или сбросные устройства звук из рабочих полостей может непосредственно передаваться в окружающую атмосферу, создавая наибольшие уровни звукового давления (по сравнению с другими источниками звукоизлучения). Также полезно ограничивать распространение шума по транспортируемой среде, чтобы предупредить чрезмерное проникновение его через стенки трубопровода наружу путем установки глушителей шума (например, участок трубопровода за редуцирующим клапаном). На современных мощных паротурбинных блоках шумоглушители ставятся на всасе дутьевых вентиляторов

.Глушители шума принято делить на активные и реактивные. Снижение шума в глушителях активного типа происходит за счет затухания звуковой энергии в поглощающей облицовке, в качестве которой используют специальные рыхловолокнистые и пористые материалы. Поглощение шума в глушителях реактивного типа происходит путем отражения и рассеяния звуковой энергии на акустических фильтрах, которые образованы сочетанием акустической массы и упругости в виде камер и соединительных трубок. В электроакустике активные глушители рассматривают как системы с распределенными параметрами, а реактивные – как системы с сосредоточенными параметрами. Характерной особенностью глушителей активного типа является довольно плавный вид частотной кривой заглушения; у реактивных глушителей эта кривая имеет ряд острых пиков и провалов. В реальных конструкциях глушителей затухание звука происходит как за счет активных, так и за счет реактивных процессов.

Для снижения шума низких частот, а также при выбросе ряда агрессивных газов, например, в автомобильных двигателях внутреннего сгорания, целесообразнее использовать реактивные глушители шума. Одним из простейших и распространенных типов реактивных глушителей является одиночная расширительная камера.

Наибольшее применение реактивные глушители камерного типа нашли для заглушения шума в трактах поршневых компрессоров, которые имеют относительно небольшие диаметры. Причем, для увеличения заглушения часто используют не однокамерные, а многокамерные глушители. В этих глушителях отдельные камеры связаны между собой либо с помощью отверстий в разделительных перегородках, либо с помощью

внутренних или внешних соединительных трубок. Оси соединительных трубок смещают относительно друг друга для устранения «лучевого» распространения звука на высоких частотах.