

УДК 697.91

ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЛАБОРАТОРИЯХ

ЧАГАНОВ А.Б.

*к.т.н., заведующий кафедрой Строительного производства
ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»,
Киров, Россия*

КУКЛИНА М.Г.

*Магистрант
ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
Киров, Россия*

Аннотация

Среди всего многообразия инженерно-технических систем обеспечения лабораторных производств, немаловажную роль играет система вентиляции и кондиционирования воздуха. Лаборатории обычно предназначены для выполнения одной из следующих функций: исследования, поиска, испытания или калибровки. Лабораторией может быть комната, пространство внутри комнаты или здания или целое здание. В лаборатории требуется регулирование одного или нескольких параметров воздушности среды: температуры, влажности, давления, скорости, чистоты, а также шума и вибраций. Кондиционирование воздуха необходимо либо для обеспечения комфорта, либо для регулирования химических или биологических реакций, либо для регулирования влагопоглощения гигроскопическими материалами. Каждое лабораторное здание представляет собой самостоятельную проблему и систему кондиционирования и вентиляции следует выбирать с учетом его специфики.

Наибольшую трудность представляет обычно обеспечение надлежащего воздухораспределения и его регулирование, т.е. сохранение воздушного

баланса и направлений движения воздушных потоков между соседними помещениями. Количество приточного воздуха могут быть определены из условий ассимиляции теплоизбытков или компенсации вытяжки; количество удаляемого воздуха устанавливаются из условий отвода тепла, влаги, запахов и различных загрязнений (дымов, паров, патогенных бактерий, радиоактивных частиц или других вредностей).

Для защиты персонала от воздействий токсичных или опасных веществ следует осуществлять принцип прямооточности. Он состоит в подаче и удалении 100% наружного воздуха (без рециркуляции воздуха) и в поддержании постоянства расходов посредством одновременного (и непрерывного) действия всех вытяжных устройств, причем воздушные потоки должны двигаться в направлении от помещений с меньшей загрязненностью к помещениям с большей загрязненностью. Выброс в атмосферу опасных веществ предотвращается фильтрацией удаляемого воздуха и (или) их улавливанием.

Ключевые слова: вентиляция, лаборатория, патогенность, эффективность фильтрации, HEPA фильтр.

TECHNOLOGY OF DEVICES OF VENTILATION SYSTEMS DURING RECONSTRUCTION OF BUILDINGS

CHAGANOV A.B.

Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Construction,

Vyatka State University,

Kirov, Russian Federation

KUKLINA M.G.

master student,

Vyatka State University,

Kirov, Russian Federation

Annotation

Among the variety of engineering and technical systems for laboratory production, an important role is played by the ventilation and air conditioning system. Laboratories are typically designed to perform one of the following functions: research, search, test, or calibration. A laboratory can be a room, a space inside a room or a building, or an entire building. The laboratory requires regulation of one or several parameters of the airiness of the medium: temperature, humidity, pressure, speed, purity, as well as noise and vibrations. Air conditioning is necessary either to ensure comfort, or to regulate chemical or biological reactions, or to regulate moisture absorption with hygroscopic materials. Each laboratory building is an independent problem and the air-conditioning and ventilation system should be chosen according to its specificity.

The greatest difficulty is usually to ensure proper air distribution and its regulation, i.e. the preservation of air balance and the direction of movement of air flows in the neighboring rooms. The amount of supply air can be determined from the conditions of assimilation of heat excess or compensation exhaust; The amount of exhaust air is established from the conditions of heat, moisture, odors and various pollutants (fumes, vapors, pathogenic bacteria, radioactive particles or other hazards).

The principle of straightness should be implemented to protect personnel from exposure to toxic or hazardous substances. It consists in supplying and removing 100% of the outside air (without recirculation of air) and in maintaining consistency of costs through the simultaneous (and continuous) operation of all exhaust devices, with the air flow moving from areas with less pollution to rooms with more pollution. Emission of hazardous substances into the atmosphere is prevented by filtration of the exhaust air and (or) their capture.

Keywords: ventilation, laboratory, pathogenicity, filtration efficiency, HEPA filter.

Должное функционирование системы приточно-вытяжной вентиляции начинается с проработанного проекта, который учитывает характер работы,

проводимой в том или ином помещении, количество сотрудников лаборатории, а также особенности климатической зоны, в которой расположена организация.

Наибольшую трудность представляет обычно обеспечение надлежащего воздухораспределения и его регулирование, т.е. сохранение воздушного баланса и направлений движения воздушных потоков между соседними помещениями. Количество приточного воздуха могут быть определены из условий ассимиляции теплоизбытков или компенсации вытяжки; количество удаляемого воздуха устанавливаются из условий отвода тепла, влаги, запахов и различных загрязнений (дымов, паров, патогенных бактерий, радиоактивных частиц или других вредностей).[1]

Для защиты персонала от воздействий токсичных или опасных веществ следует осуществлять принцип прямоточности. Он состоит в подаче и удалении 100% наружного воздуха (без рециркуляции воздуха) и в поддержании постоянства расходов посредством одновременного (и непрерывного) действия всех вытяжных устройств, причем воздушные потоки должны двигаться в направлении от помещений с меньшей загрязненностью к помещениям с большей загрязненностью. В помещениях с классом чистоты и в помещениях «заразной» зоны должен осуществляться однонаправленный поток воздуха (приток сверху, вытяжка снизу) (Рис.1).

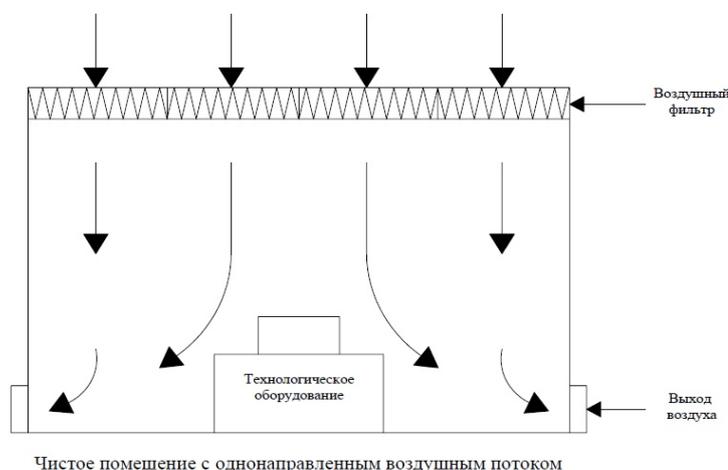


Рис. 1 Однонаправленный поток воздуха

Вентиляция лабораторных помещений «заразной» зоны предусматривает многоступенчатую фильтрацию. В системах вентиляции корпуса на входе в помещения с классами чистоты предусматриваются фильтры тонкой очистки класса H14. Фильтры встраиваются в воздухораспределители, оборудованные герметичными клапанами для замены загрязненных фильтров. (Рис.2) Приточный воздух подается в верхнюю зону.

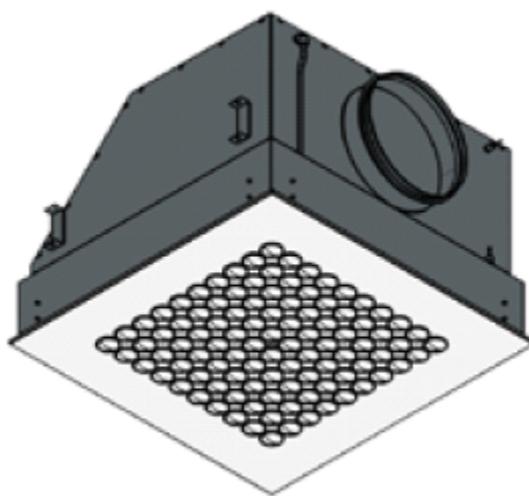


Рис.2 Потолочный воздухораспределитель

Потолочные блоки HEPA-фильтра (HFU) можно использовать для фильтрации HEPA в канале для обеспечения чистоты воздуха и гигиенических требований для отдельных частиц, таких как аэрозоли, токсичная пыль, вирусы и бактерии в воздухе. Может быть использовано в медицине, биологии, фармацевтике.

В системах вытяжной вентиляции «заразной» зоны удаление воздуха принято из нижней зоны с помощью воздухозаборных панелей (Рис.3) Очистка удаляемого из рабочих помещений и от боксирующих устройств осуществляется фильтрами тонкой очистки класса не менее H14.



Рис.3 Воздухозаборная панель

Фильтры располагаются на границе заразной зоны так, чтобы воздуховод с контаминированным воздухом не проходил по чистой зоне и наоборот воздуховод с очищенным воздухом не проходил по «заразной» зоне.

Поддержание разности давлений в лабораторных помещениях в «заразной» зоне осуществляется автоматически при помощи регуляторов перепада давления и регуляторов расхода воздуха (Рис4.). Обеспечивается движение воздушных потоков в сторону более «грязных» помещений.



Рис.4 Электронные регуляторы

Воздуховоды должны быть герметичными и плотными. Зачастую воздуховоды систем вентиляции смонтированы в виде секций, соединенных фланцами. Такая конструкция не является герметичной, в результате чего воздух из помещения попадает в работающую под отрицательным давлением

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

«чистую» часть воздуховода. Как следствие, общая концентрация аэрозоля в воздуховоде после фильтра существенно увеличивается, многократно превышая концентрацию частиц синтетического аэрозоля, преодолевших фильтр в результате проскока (или в случае поврежденного фильтра – утечки). Счетчик частиц, к сожалению, не способен отличать частицы тестового синтетического аэрозоля от частиц аэрозоля наружного воздуха, измеряя общую концентрацию частиц в воздухе. В таком случае сделать заключение о целостности и проскоке фильтра не представляется возможным.

Монтаж вентиляционного оборудования

В соответствии со СП-48.13330.2011 "Организация строительного производства" до начала выполнения строительно-монтажных (в том числе подготовительных) работ на объекте Генподрядчик обязан получить в установленном порядке разрешение от Заказчика на выполнение монтажных работ. Основанием для начала работ может служить Акт освидетельствования скрытых работ по подготовке помещений к монтажу вентиляции.[2]

Монтаж систем вентиляции осуществляют в соответствии с требованиями СНиП, Рабочего проекта, Проекта производства работ и инструкций заводов-изготовителей оборудования. Замена предусмотренных проектом материалов и оборудования допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

Требования к монтажу систем вентиляции сводятся к тому, чтобы были обеспечены проектные параметры воздушной среды в вентилируемых помещениях. Этого достигают максимальной герметизацией систем воздухопроводов и оборудования, необходимой звукоизоляцией, надлежащими условиями для эксплуатации, ремонта и замены оборудования.

Сокращение сроков выполнения монтажно-сборочных работ, при сохранении их высокого качества, достигается при высокой индустриализации работ, заключающейся в использовании стандартных узлов воздухопроводов

(фасонных частей - колена, тройники, крестовины; регулирующих устройств - клапанов; креплений; подвесок; скоб; кронштейнов; фланцев) заводского изготовления или выполненных в мастерских соответствующим механическим оборудованием. На месте только собирают изготовленные детали, применяя механизмы для перемещения заготовок и вентиляционного оборудования.

В последнее время наблюдается интенсивное развитие медицинской и электронной отрасли с процессами, происходящими в лабораторных зонах. Среди различных видов лабораторного оборудования особое место занимает система вентиляции. Её задачи имеют первостепенную важность и высокую ответственность. Каждое лабораторное здание представляет собой самостоятельную проблему и систему кондиционирования и вентиляции, поэтому следует выбирать технологию монтажа систем с учетом его специфики, а также подобрать правильное оборудование систем вентиляции и кондиционирования. В данной статье рассмотрена технология устройств систем монтажа вентиляции в лабораториях с патогенностью. В таких помещениях есть «заразная» и чистая зоны. Качество чистоты важно как на притоке, так и на вытяжке. Функции выполняемой системой, позволяют исключить нежелательные ситуации и последствия, важные для здоровья людей и сохранности имущества и оборудования, и обеспечения требований технологического процесса по чистоте воздушной среды.

Библиографический список:

1. Кондиционирование воздуха и вентиляция зданий: пер. с англ. / Под ред. Е.Е. Карписа. – М.:Стройиздат, 1980. – 399с., ил.
2. СП-48.13330.2011 "Организация строительного производства"

Оригинальность 76%