

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Архитектурно-строительный институт

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
СОВРЕМЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ**

ТРУДЫ II ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

8–10 октября 2019 г.

Новокузнецк
2019 г.

УДК 69+624/628+66/67+72

А 437

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук., доцент Столбоушкин А.Ю.,

канд. техн. наук., доцент Алешина Е.А.,

доцент Матехина О.В.,

канд. архитектуры, доцент Благиных Е.А.

А 437 Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России : труды научно-практической конференции / М-во науки и высш. образования Российской Федерации, Сиб. гос. индустр. ун-т, Архитектурно-строительный институт ; под общей редакцией А.Ю. Столбоушкина, Е.А. Алешиной, О.В. Матехиной, Е.А. Благиных, – Новокузнецк, Изд. Центр СибГИУ, 2019. – 352 с.

ISBN 978-5-7806-0530-0

Представлены материалы докладов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы современного строительства промышленных регионов России», состоявшейся в Сибирском государственном индустриальном университете 8–10 октября 2019 г. Доклады отражают результаты работ по трем основным направлениям конференции: «Архитектура и градостроительство промышленных регионов России»; «Новые материалы, конструкции и инновационные технологии в строительстве»; «Новые концептуальные подходы в проектировании и реконструкции инженерных систем жизнеобеспечения».

Издание предназначено для научных и инженерно-технических работников в области архитектуры и строительства, а также для студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых.

УДК 69+624/628+66/67+72

ISBN 978-5-7806-0530-0

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2019

СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ НА БОРТУ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Збродько П.В., Баклушина И.В.

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет» (СибГИУ),
г. Новокузнецк, Россия*

Аннотация. Приведена информация об устройстве системы вентиляции служебного модуля “Звезда” на МКС. Рассмотрены устройства системы вентиляции жилой и приборной зоны.

Ключевые слова: международная космическая станция, служебный модуль, жилая зона, приборная зона.

Для жизнедеятельности человека большое значение имеет качество воздуха. От него зависит самочувствие, работоспособность и в конечном итоге здоровье человека.

Служебный модуль “Звезда” – это один из модулей Международной космической станции (МКС). Модуль был запущен 12 июля 2000 года. Пристыкован к МКС 26 июля 2000 года. Российский служебный модуль включает все системы, необходимые для работы в качестве автономного обитаемого космического аппарата и лаборатории.

На борту СМ “Звезда” установлена усовершенствованная система вентиляции. Система вентиляции играет важную роль в работе станции МКС. Правильная ее работа обеспечивает комфортное пребывание космонавтов длительное время, без ущерба здоровью, а также бесперебойную работу оборудования. Система вентиляции служебного модуля орбитальной станции обеспечивает гарантированный обдув приборной зоны и комфортные параметры атмосферы жилой зоны станции с одновременным снижением энергопотребления системы [1].

Этот модуль первоначально разрабатывался для замены отработавшей свой срок космической станции «Мир», но в 1993 году было принято решение использовать его как один из основных элементов российского вклада в программу Международной космической станции. Российский служебный модуль включает все системы, необходимые для работы в качестве автономного обитаемого космического аппарата и лаборатории. Он позволяет находиться в космосе экипажу из трёх космонавтов, для чего на борту имеется система жизнеобеспечения и электрическая энергоустановка. Кроме того, служебный модуль может стыковаться с грузовым кораблём «Прогресс», который раз в три месяца доставляет на станцию необходимые припасы и корректирует её орбиту [2].

В жилой зоне охлажденный и осушенный воздух подается вентиляторами, или илико- которые являются основными побудителями воздушного потока в жилой зоне. В смесителях потоки воздуха перемешиваются с усреднением температуры и относительной влажности воздушной массы. Далее воздушный поток распределяется между объектами вентиляции: сначала подается в жилую зону, а за тем в бортовой компьютер. Примерно 65% выходящего из бортовых кондиционеров воздуха подается в жилую зону через вентиляционные решетки, которые обеспечивают равномерность поля скоростей по всему сечению. Таким образом, в результате смешения потоков воздуха и усреднения их скоростей воздух в жилой зоне по всему объему, в отличие от известных систем, имеет одинаковые параметры по температуре, скорости и относительной влажности. После прохождения жилой зоны или иливоздух попадает на пылезащитные фильтры, где очищается от пыли и загрязняющих его механических примесей или илии подается в воздуховоды, в которых на входе в них воздуха установлены вентиляторы, которые обеспечивают движение воздуха по воздуховодам к бортовым конди-

ционерам. Один из вентиляторов бортового компьютера, а именно вентилятор в полости теплообменника, работает постоянно, а другой – в полости кондиционера – включается при необходимости осушки воздуха. На входе в бортовой кондиционер воздух имеет температуру выше комфортной за счет тепловыделений в жилой зоне членами экипажа, различными светильниками и т.д. и подмешивания к нему воздуха через воздухозаборные люки, где он забирает тепло от установленной там аппаратуры. После прохождения воздуха через бортовой кондиционер температура его понижается до комнатной (около 20°C). Каждый вентилятор и электродвигатель подключается своим автономным кабелем к ближайшей от места установки вентилятора розетке, при этом каждый вентилятор снабжен кронштейном с шаровым шарниром, позволяющим изменять направление потока воздуха. Часть воздушного потока, проходящего через жилую зону с помощью вентиляторов кают о воздуховодах, отбирается для вентиляции кают. В воздуховодах расположены регуляторы потока, позволяющие изменять расход воздуха в каюты. Из кают воздух через открытые двери или вентиляционные решетки, расположенные на дверях, поступает в жилую зону.

Приборная зона разделена воздухо непроницаемыми перегородками, в которой размещена аппаратура с большим уровнем тепловыделения. Охлажденный и осушенный воздух, выходящий через вентиляционные решетки с помощью вентиляторов, транспортируется в район потолка, где проходят воздуховоды по левому и правому борту и где расположена в основном вся аппаратура. После обдува аппаратуры воздух через заборные люки, которые снабжены защитными сетками, поступает в воздуховоды, и далее во входные штуцеры. Благодаря небольшой протяженности воздушного тракта (от пола до потолка) и небольшому расходу воздуха (~ 20% выходящего из бортового кондиционера воздуха) мощность вентиляторов, расположенных в полости незначительна, и, следовательно, энергопотребление их тоже небольшое.

То есть по сравнению с известными на сегодняшний день техническими решениями вновь созданная система вентиляции служебного модуля орбитальной станции обеспечивает надежную вентиляцию в приборной зоне рабочего отсека служебного модуля с гарантированным обдувом воздушными потоками с требуемыми уровнями скоростей и температур размещенных там приборов и аппаратов, что создает требуемый температурный режим их работы, обеспечивает комфортные параметры воздуха по всему объему жилой зоны и, кроме того, позволяет снизить энергопотребление системы вентиляции, что очень актуально для орбитальных станций [1].

Библиографический список:

1. Система вентиляции служебного модуля орбитальной станции. Авторы: Куликов Ю.Б.; Федотов В.К.; Цихоцкий В.М. [Электронный ресурс] <https://findpatent.ru/patent/214/2148539.html>. (дата обращения 20.05.2019г.)
2. Звезда (модуль МКС). [Электронный ресурс] [https://ru.wikipedia.org/wiki/Звезда_\(модуль_МКС\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Звезда_(модуль_МКС)). (дата обращения 20.05.2019г.)