

Статья поступила в редакцию 5.09.2020 г.

Ликстанов М.И., Богданов А.Н., Гатин В.Р., Мозес В.Г.
 ГАУЗ Кузбасская клиническая больница им. С.В. Беляева,
 г. Кемерово, Россия

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕПРОФИЛИРОВАННОГО КОВИДНОГО ГОСПИТАЛЯ

В статье представлен опыт решения проблем функционирования инженерных систем на этапах запуска и непосредственной работы перепрофилированного ковидного госпиталя.

Ключевые слова: коронавирус; перепрофилированный госпиталь

Likstanov M.I., Bogdanov A.N., Gatin V.R., Moses V.G.
 Kuzbass Clinical Hospital named after S.V. Belyaeva, Kemerovo, Russia

PREPARATION AND FUNCTIONING OF ENGINEERING SYSTEMS IN THE CONDITIONS OF A REPROFILED COVIDATE HOSPITAL

The experience of solving the problems of the functioning of engineering systems at the stages of launching and direct operation of a redesigned covid hospital is presented.

Key words: Covid-19; redesigned hospital

Эпидемия коронавирусной инфекции стала серьезным вызовом для здравоохранения Российской Федерации, и наш регион не стал исключением [1]. В связи с ростом пациентов, инфицированных COVID-19 на территории Кемеровской области — Кузбасса, в соответствии с приказом Минздрава России от 19.03.2020 № 198н «О временном порядке организации работы медицинских организаций в целях реализации мер по профилактике и снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19», Министерством здравоохранения Кемеровской области — Кузбасса 20 марта 2020 года был издан Приказ № 655 «О перепрофилировании Областного клинического перинатального центра имени Л.А. Решетовой ГАУЗ КО «Областная клиническая больница им. С.В. Беляева» (далее ПЦ). В ПЦ была временно приостановлена госпитализация беременных женщин и начата подготовка к его перепрофилированию в инфекционный госпиталь. В качестве вспомогательных помещений для оборудования дополнительных инфекционных коек были выведены из планового оказания медицинской помощи и перепрофилированы соседние корпуса старой постройки: № 6, в котором в 2013-2014 годах был проведен капитальный ремонт с глубокой модернизацией инженерного оборудования и заменой инженерных сетей, и корпус № 2. На этих площадях были развернуты 478 коек, из которых по техническому заданию 358 требовали подведения кислорода и 279 коек должны были иметь возможность подключения аппаратов ИВЛ.

ПЦ находится в эксплуатации более 10 лет, однако в настоящее время он остается самым высокотехнологичным в Кузбассе по оснащению инженерным оборудованием, и одним из самых высокоавтоматизированных ПЦ в России. Несмотря на это, при развертывании ковидного госпиталя мы столкнулись с рядом инженерных и организационных проблем, опытом решения которых хотим поделиться.

Главной инженерной задачей, которую пришлось оперативно решать, являлось медицинское газоснабжение ковидного госпиталя. Так как здание ПЦ планировалось основным для лечения тяжелобольных пациентов с ковидной инфекцией, оно должно было быть оборудовано максимальным количеством коек с кислородной поддержкой (358 коек) и аппаратами для неинвазивного и инвазивного ИВЛ (279 коек). Для этого требуется не только разветвленная система кислородоснабжения, но и разветвленная система снабжения медицинским воздухом, который необходим для подключения ИВЛ.

Изначально при строительстве ПЦ было заложено оборудование медицинского газоснабжения с высокой пропускной способностью (большие сечения трубопроводов медицинских газов) и источники медицинских газов высокой производительности. В частности, компрессорная станция медицинского воздуха высокой степени очистки имела 200 % резервирования и возможность дублирования (подключение второго и третьего компрессоров, если один не справляется). Таким образом, подготовка оборудования медицинского газоснабжения

Корреспонденцию адресовать:

МОЗЕС Вадим Гельевич,
 650066, г. Кемерово, пр. Октябрьский, д. 22,
 E-mail: vadimmoses@mail.ru

Информация для цитирования:

Ликстанов М.И., Богданов А.Н., Гатин В.Р., Мозес В.Г. Особенности подготовки и функционирования инженерных систем в условиях перепрофилированного ковидного госпиталя // Медицина в Кузбассе. 2020. №3. С. 55-57.

DOI: 10.24411/2687-0053-2020-10029

ПЦ обошлось без капитальных затрат на материалы и оборудование. В процессе работы перепрофилированного инфекционного госпиталя нагрузки значительно возросли, но запас прочности позволил в течение всего времени эксплуатировать ПЦ с полной нагрузкой, которая значительно больше проектной.

Основные финансовые и технические проблемы были связаны с вводом в эксплуатацию дополнительных корпусов старой постройки. В соответствии с техническим заданием, они должны быть оснащены максимальным количеством точек подключения кислорода. Это потребовало дополнительной установки 210 дополнительных точек подключения кислорода, для чего было проложено около 1,5 км внутренних сетей кислородопроводов. Такое увеличение потребления, более чем в 10 раз, невозможно без замены магистральных наружных кислородопроводов до соответствующих корпусов, что дополнительно потребовало значительных финансовых ресурсов. Эта проблема была частично решена восстановлением и монтажом перемычек между кислородопроводами, снабжающими корпуса госпиталя для использования запасов пропускной способности ПЦ.

Основное оборудование медицинского газоснабжения находится в «красной зоне» госпиталя, поэтому при организации работы может встать вопрос о непосредственном нахождении там обслуживающего персонала, со всеми вытекающими рисками инфицирования и т.п. В нашем случае в ПЦ имела система сигнализации, которая позволяла обслуживающему персоналу дистанционно отслеживать состояние оборудования и заходить в «красную зону» лишь при необходимости.

В процессе заполнения госпиталя ковидными больными пропорционально увеличивался расход кислорода (рис.). На пике нагрузки ежедневный расход кислорода в ковидном госпитале достигал 2450 кг/сут. В обычном режиме работы ГАУЗ ККБ им. С.В. Беляева тратит в среднем 300 кг кислорода в сутки, это примерно 1 заправка газификатора в месяц, поэтому нам пришлось в экстренном порядке решать вопросы логистики и заправки кислородом оборудования, которое теперь достигает 8-9 заправок в месяц.

Основными источниками кислорода являлись газификаторы холодные криогенные ГХК-8/1,6-500,

вместимостью по 8 м³ жидкого кислорода, также были подключены резервные источники: газоразрядная рампа 2x5 баллонов на площадке газификаторов и рампа 2x5 баллонов в ПЦ. Еще одной проблемой, связанной с высоким потреблением кислорода в ковидном госпитале, явилась быстрая выработка ресурса работы элементов обвязки газификаторов, что значительно увеличивало вероятность выезда из строя данного оборудования.

Еще одной инженерной задачей являлась перестройка и наладка системы вентиляции и кондиционирования (СВиК) ковидного госпиталя. СВиК ПЦ спроектированы с запасом прочности, высокоавтоматизированы с возможностью дистанционного мониторинга и управления, и функционирует в исправном состоянии более 10 лет. СВиК имеют возможность диспетчеризации, которая решает вопрос нахождения персонала в «красной зоне». Преимуществом СВиК ПЦ является наличие трехступенчатой системы очистки воздуха, высокопроизводительных вентиляторов с низким уровнем шума, узлами нагрева (источник тепловой пункт) и охлаждения (источник 6 холодильных машин) и возможностью регулировки влажности подаваемого воздуха [2]. В помещениях высокого класса чистоты установлены высокоэффективные бактерицидные фильтры, что составляет около 30 % площадей ПЦ. Работа СВиК систем вентиляции перинатального центра создана для подачи подготовленного воздуха (нагретого/охлажденного, очищенного 4 ступенями до бактерицидного класса Н13) в помещения класса чистоты А (операционные, реанимации, ПИТ, родовые залы, отделения патологии, а также менее очищенного в палаты и прочие помещения) и за счет создания давления приточным воздухом и разрежения вытяжным воздушные массы перемещаются/удаляются в помещения более низких классов чистоты Б, В, Г [3]. Однако при перепрофилировании ковидного госпиталя все преимущества СВиК ПЦ сошли на нет, так как помещения, где был высокий класс чистоты, стали «красной зоной», а относительно грязные коридоры, начиная от входа, наоборот, стали «зеленой зоной», что потребовало перенаправления движения воздушных масс, чтобы избежать контаминации «зеленой зоны». Отключение всей СВиК не решало проблемы, так как в таком случае возникло неконтролируемое движение воздушных

Сведения об авторах:

ЛИКСТАНОВ Михаил Исаакович, доктор мед. наук, главный врач, ГАУЗ ККБ им. С.В. Беляева, г. Кемерово, Россия.

БОГДАНОВ Алексей Николаевич, главный инженер, ГАУЗ ККБ им. С.В. Беляева, г. Кемерово, Россия.

ГАТИН Вадим Раисович, заместитель главного врача по хирургической помощи, ГАУЗ ККБ им. С.В. Беляева, г. Кемерово, Россия.

МОЗЕС Вадим Гельевич, доктор мед. наук, заместитель главного врача по науке, ГАУЗ ККБ им. С.В. Беляева, г. Кемерово, Россия.

E-mail: vadimmoses@mail.ru

Information about authors:

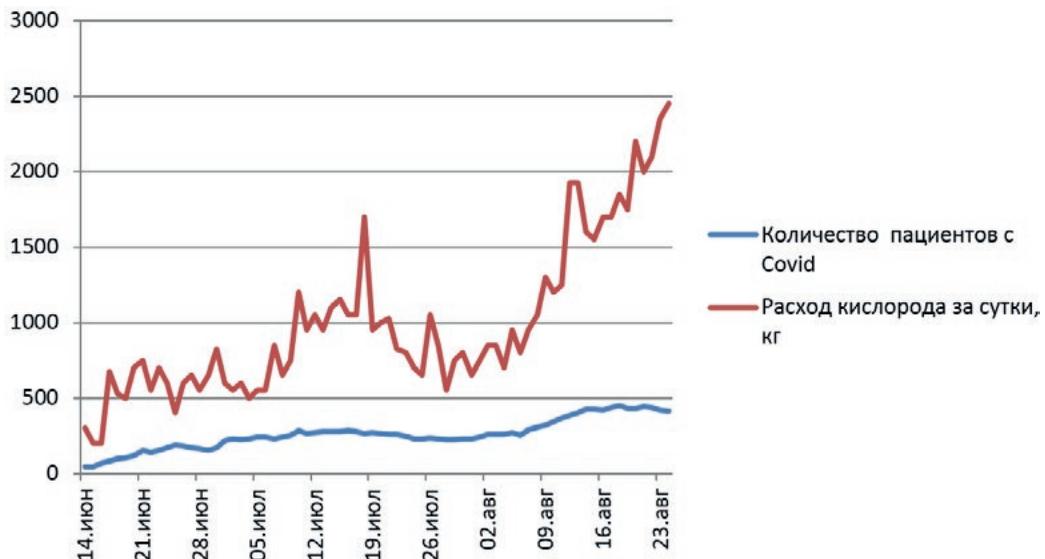
LIKSTANOV Mikhail Isaakovich, doctor of medical sciences, chief of Kuzbass Clinical Hospital named after S.V. Belyaev, Kemerovo, Russia.

BOGDANOV Alexey Nikolaevich, chief engineer, Kuzbass Clinical Hospital named after S.V. Belyaev, Kemerovo, Russia.

GATIN Vadim Raisovich, deputy chief for surgery, Kuzbass Clinical Hospital named after S.V. Belyaev, Kemerovo, Russia.

MOSES Vadim Gelievich, doctor of medical sciences, professor, deputy chief for science, Kuzbass Clinical Hospital named after S.V. Belyaev, Kemerovo, Russia. E-mail: vadimmoses@mail.ru

Рисунок
Динамика расхода кислорода в перепрофилированном ковидном госпитале
Picture
Dynamics of oxygen consumption in a redesigned covid hospital



масс из ПЦ через тамбур-шлюзы и переходы, что создавало риски для соседних корпусов учреждения. Поэтому инженерной службе пришлось экстренно перенастраивать работу системы вентиляции ПЦ таким образом, что в «красной зоне» вытяжные установки стали преобладать над приточными и наоборот в «зеленой зоне». Таким образом, не выводя СВиК из работы, а перенастроив ее, удалось создавать микроклимат в помещениях, что сгладило тяжелейшие условия работы меди-

цинского персонала в средствах индивидуальной защиты.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (Covid-19). Interim guidelines. M.: Ministry of Health, 2020. Russian (Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (Covid-19). Временные методические рекомендации. М.: Минздрав, 2020.)
2. Hygienic requirements for the placement, arrangement, equipment and operation of hospitals, maternity hospitals and other medical hospitals. SanPiN 2.1.3.1375-03. Russian (Гигиенические требования к размещению, устройству, оборудованию и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров. СанПиН 2.1.3.1375-03.)
3. Occupational safety standards system. General sanitary and hygienic requirements for the air in the working area. GOST 12.1.005-88. Russian (Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. ГОСТ 12.1.005-88.)

