

Аналитическая записка: персонал кислородной установки

Дата публикации: 11 апреля 2025 г.

Этот документ был подготовлен и переведен компанией Build Health International для проекта BOXER.

1. Вводная часть

Поиск и трудоустройство квалифицированного персонала для эксплуатации кислородной установки является важнейшей частью обеспечения долгосрочного успеха учреждения. Для эффективного управления кислородной установкой очень важно найти и нанять нужное количество подходящих кандидатов. В данном документе компания "Build Health International" ("BHI") рассматривает вопросы, касающиеся количества операторов кислородных установок, которых необходимо нанять для эксплуатации кислородной установки. В данном документе также приведены примеры квалификационных требований для операторов кислородной установки и их руководителей.

2. Рекомендации по укомплектованию кислородных установок персоналом

При определении количества операторов кислородной установки, которых необходимо нанять для эксплуатации кислородной установки, необходимо учитывать четыре ключевых переменных аспекта. Данные аспекты включают в себя:

1. Тип установки (только наполнение баллонов, только трубопровод или их комбинация).
2. Эксплуатационный план (например, сколько часов будет работать установка, будут ли обе части двойной системы работать постоянно, когда будет включен компрессор для наполнения баллонов и так далее).
3. Размер установки.
4. Частота замены коллектора для цилиндров.

1. Виды установок

На сегодня существует три вида установок: только трубопровод, только наполнение баллонов, а также комбинированные установки для трубопроводов и наполнения баллонов. Требования к персоналу для этих типов установок приведены в таблице ниже.

	Только трубопровод	Только наполнение баллонов	Трубопровод и наполнение баллонов
Количество операторов	Требуется один постоянно присутствующий оператор.	Часто требуется более одного оператора, но при выключенной кислородной установке операторы не требуются.	Требуется один постоянно присутствующий оператор.
Причина для большого количества операторов	Чтобы обеспечить постоянное поступление кислорода к пациентам. Установка работает 24 часа в сутки, 7 дней в неделю.	Операторы должны перемещать заполненные и пустые баллоны, но только во время работы установки. Установка для наполнения баллонов не обязательно должна работать 24 часа в сутки, 7 дней в неделю.	Штат сотрудников будет зависеть от размера установки и соотношения количества трубопроводов и баллонов.
Требования к смене	Для постоянного наблюдения за работой установки требуется использование сменной системы.	Одной смены может быть достаточно	Для постоянного наблюдения за работой установки требуется использование сменной системы. Количество персонала в каждой смене будет зависеть от эксплуатационного плана заправки баллонов.

2. Эксплуатационный план

Эксплуатационный план кислородной установки — это план эксплуатации оборудования, вырабатывающего кислород, который будет соответствовать потребностям медицинских учреждений и должен учитывать следующее:

- В ситуациях, когда кислородный трубопровод подключен непосредственно к кислородной установке и поставляет кислород в любое время суток, кислородная установка должна работать 24 часа в сутки, 7 дней в неделю.
- Кислородные установки, работающие только с баллонами, могут работать столько часов, сколько требуется для заполнения необходимого количества баллонов (4 часа, 8 часов, 12 часов и так далее).
- Некоторые кислородные установки работают на полную мощность в течение дня, а затем заполняют баллоны ночью, когда потребность в кислороде для трубопровода ниже.
- Некоторые кислородные установки заполняют баллоны и поставляют кислород в трубопровод в течение дня, затем кислородная установка отключается на ночь, когда баллоны используются для снабжения трубопроводов.
- Некоторые кислородные установки являются двойными, но в нормальных условиях эксплуатации работают только в одном режиме. Вторая сторона такой установки может быть включена во время высокой потребности в кислороде, например, при вспышках COVID-19.

Таким образом, существует бесчисленное множество способов эксплуатации кислородной установки, при этом использование каждой установки носит уникальный характер. Если специализированный партнер помогал определять размеры кислородной установки, то,

скорее всего, она спроектирована с учетом конкретного эксплуатационного плана. В тех случаях, когда возникают вопросы по поводу эксплуатационного плана кислородной установки, который был разработан с учетом предложений партнера, компания "ВНІ" рекомендует согласовать его с таким партнером для подтверждения предполагаемого эксплуатационного плана.

3. Размер кислородной установки

Кислородная установка большего размера будет вырабатывать больше кислорода, чем кислородная установка меньшего размера. При использовании баллонов это означает, что может быть заполнен большее количество баллонов. Например:

- Кислородная установка для наполнения баллонов, которая заполняет 20 баллонов в день, потребует меньше персонала, чем кислородная установка, которая заполняет 150 баллонов в день.
- Чем больше баллонов заполняется кислородной установкой, тем больше персонала требуется для управления ими и их распределения.

4. Замена заправочного коллектора

Кислородные установки, которые заполняют баллоны или работают в двойном режиме, используют коллекторы баллонов для подключения отдельных баллонов к источнику кислорода высокого давления. Коллектор для наполнения баллонов должен иметь определенное количество мест для подключения баллонов к системе высокого давления. Количество баллонов, которые могут быть подключены к коллектору, и размер компрессора для наполнения баллонов влияют на частоту замены баллонов (другими словами, определяет время, когда заполненные баллоны извлекаются, а пустые подсоединяются для заполнения). Коллектор баллонов имеет две стороны, что позволяет персоналу кислородной установки заменять одну половину баллонов, в то время как другая половина баллонов продолжает наполняться кислородом. В таблице ниже показан пример двух установок с одинаковым объемом компрессора для наполнения цилиндров, но с разным размером коллектора для наполнения. Очевидно, что заправочный коллектор большего размера требует менее частой замены.

	Вариант 1	Вариант 2
Размер установки	Компрессор для наполнения баллонов мощностью 30 Нм ³ /ч	Компрессор для наполнения баллонов мощностью 30 Нм ³ /ч
Размер коллектора для наполнения баллона	Заправочный коллектор 2 по 2 баллона = 4 баллона	Заправочный коллектор 2 по 20 баллонов = 40 баллонов
Частота замены	Замена одной стороны коллектора (2 баллона) производится каждые 30 минут	Замена одной стороны коллектора (20 баллонов) производится каждые 5 часов

Чем чаще приходится менять баллоны в заправочном коллекторе, тем больше требуется персонала для управления заполненными и пустыми баллонами. При установке коллекторов большего размера обычно требуется меньше персонала.

3. Рекомендуемые должностные инструкции и квалификация персонала

Ниже приведены подробные сведения о должностных инструкциях и квалификации, рекомендуемых для операторов кислородных установок и инженеров-контролеров. Данный документ рассматривает две должности: региональный или национальный инженер-контролер, который управляет работой нескольких кислородных установок и операторов. В некоторых случаях на кислородных установках могут работать специализированные инженеры по биомедицинскому оборудованию, которые являются операторами кислородных установок. Во всех случаях необходимо принять меры для обеспечения того, чтобы ежедневные контрольные списки, переданные операторами кислородных установок проверялись квалифицированным инженером.

Две должности при работе на кислородной установке:

1. **Оператор кислородной установки:** данный сотрудник может быть техником по биомедицинскому оборудованию, электриком, обслуживающим персоналом или другим сотрудником 2–3-летним опытом работы с медицинским оборудованием. Данные сотрудники работают в больницах и отвечают за повседневную работу кислородной установки.
2. **Инженер-контролер:** данный сотрудник должен быть инженером с четырехгодичным высшим образованием, который руководит работой кислородных установок в нескольких больницах. Эту роль обычно выполняет инженер по биомедицинскому оборудованию, но также может выполнять хорошо подготовленный инженер-механик или электрик. Они занимают должности на региональном или национальном уровнях и обеспечивают поддержку работы кислородных установок на высоком уровне по всему региону или в стране.

Рекомендуемая должностная инструкция: оператор кислородной установки

- Точное составление ежедневного контрольного списка технического обслуживания кислородной установки.
- Очищает и производит мелкий ремонт оборудования, например, заменяет неисправные клапаны.
- Соблюдает правила техники безопасности при эксплуатации оборудования кислородной установки и управлении им.
- Проверяет журналы эксплуатации, чтобы определить потребность в запасных частях, определить состояние оборудования, а также обнаружить неисправности.
- Управляет кислородными баллонами, включая замену коллекторов и безопасное хранение баллонов.
- Сотрудничает с другими операторами для решения проблем с оборудованием.
- Отправляет (при необходимости) запросы на проведение работ по ремонту и техническому обслуживанию.
- Управляет запасами запасных частей и инструментов для работы с кислородными установками, включая обеспечение кислородной безопасности определенных инструментов.
- Поддерживает чистоту в помещении кислородной установки.

Рекомендуемая квалификация: оператор кислородной установки

- 2–3 года опыта работы с электрическими или механическими системами, электроникой, техническим обслуживанием больниц, биомедицинским оборудованием, а также с опытом работы с медицинским оборудованием и промышленным кислородом.
- Знание основ работы пневматических систем.
- Глубокое понимание механических систем.
- Возможность научиться соотносить функции кислородной установки с ежедневными пунктами контрольного списка.

- Физическая способность перемещать цилиндры и работать с ручными инструментами.
- Готовность учиться.
- Адаптируемость к работе.
- Отличные коммуникативные навыки (координация действий с персоналом больницы, общение с региональным инженером по биомедицинскому оборудованию в случае любых проблем).

Рекомендуемая должностная инструкция: инженер-контролер

- Отвечает за реализацию контракта на сервисное обслуживание.
- Поддерживает связь с поставщиками.
- Формирует бюджет на запасные части и составляет заказы на них.
- Просматривает ежедневные отчеты, журналы технического обслуживания и ремонтные журналы от операторов установки.
- Руководит операторами и техническим персоналом установок, периодически посещает больницы для проверки работы операторов установок и кислородных установок (поездки по регионам).
- Проводит более продвинутое или сложное техническое обслуживание кислородной установки.

Рекомендуемая квалификация: инженер-контролер

- Диплом четырехлетнего университета в области биомедицинского оборудования, машиностроения или смежных областей.
- 1–3 года опыта работы с кислородными установками, промышленным кислородом, компрессорами или аналогичным механическим или биомедицинским оборудованием.
- Пройденное обучение среднего уровня на кислородной установке (замена масла и фильтров).
- Желательно умение и навыки ремонта электрической инфраструктуры.

4. Поддержка персонала кислородной установки

Операторы кислородных установок по праву считаются критическими участниками системы здравоохранения. Сотрудники, нанятые для обслуживания кислородных установок, несут ответственность за постоянную эксплуатацию и техническое обслуживание дорогостоящего и критически важного биомедицинского оборудования. Важно обеспечить, чтобы операторы кислородных установок и инженеры-контролеры, специализирующиеся на кислородных установках, располагали инструментами и поддержкой, необходимыми для успешной работы.

Обучение

Для того чтобы подготовиться к работе с кислородной установкой и обеспечить ее бесперебойную работу, может потребоваться несколько обучающих курсов. Важно обучать персонал кислородных установок и повторять обучение при смене места работы.

Недостаточная подготовка может привести к неправильной работе кислородных установок или к выходу из строя. Ниже приведены несколько видов обучения, которые следует рассмотреть для операторов кислородной установки:

- **Обучение операторов кислородных установок:** представляет собой сочетание теоретических и практических занятий для обучения операторов кислородных установок ежедневному техническому обслуживанию и устранению неполадок в работе кислородных установок.
- **Обучение руководства:** теоретическая программа для ознакомления руководства больницы с кислородными установками и требованиями к их эксплуатации.

- **Обучение инструкторов:** сочетание теоретических и практических занятий для обучения инженеров тому, как обучать операторов кислородных установок ежедневному техническому обслуживанию и устранению неполадок в кислородных установках.
- **Повышение квалификации:** курсы повышения квалификации операторов кислородных установок, которые повторяются по истечении определенного времени или после приема на работу новых операторов кислородных установок.
- **Обучение после завершения сервисного соглашения:** учебная программа, которая проводится после прекращения действия сервисных соглашений; нельзя забывать, что перечень обязанностей оператора кислородной установки и инженера-контролера значительно расширяется после окончания сервисного соглашения.

Помимо того, что персонал кислородной установки получает знания и уверенность в управлении кислородной установкой, обучение персонала имеет и другие преимущества. Учебные занятия позволяют операторам кислородных установок пообщаться с теми, кто выполняет аналогичные функции, что часто приводит к формированию личной сети контактов операторов установок, которые делятся историями и опытом работы через приложения для обмена сообщениями, например, WhatsApp. Обучение руководства повышает уровень понимания и способствует более продуктивному диалогу с персоналом кислородной установки. Компания "ВНИ" настоятельно рекомендует выделить ресурсы на обучение персонала кислородной установки и руководства больницы.

Инструменты

Кислородные установки требуют использования специальных инструментов для технического обслуживания. Для правильного выполнения своих обязанностей персонал кислородной установки должен быть обеспечен необходимыми инструментами для кислородной установки. Отсутствие надлежащих инструментов может привести к повреждению кислородной установки и риску для персонала кислородной установки.

Средства индивидуальной защиты

Кислородные установки работают при высоком давлении, содержат высокую концентрацию кислорода, издадут громкий шум и предъявляют высокие требования к энергопотреблению. Крайне важно обеспечить персонал кислородной установки надлежащими средствами индивидуальной защиты для работы с сосудами под давлением, электричеством, громким шумом и легковоспламеняющимися материалами. Персонал кислородной установки сможет выполнять свои обязанности более эффективно, если ему будет обеспечена надлежащая защита.

Каналы связи с руководством

Перед персоналом, работающим на кислородной установке, стоит задача обеспечить доступность медицинского кислорода для пациентов. Для эффективного выполнения своей работы персонал кислородной установки должен иметь четкие каналы связи с руководством больницы. Когда кислородной установке требуются запасные части или техническое обслуживание, персонал кислородной установки должен иметь поддержку руководства больницы для финансирования мероприятий, необходимых для поддержания работы кислородной установки. Хорошие отношения между персоналом кислородной установки и руководством могут помочь обеспечить бесперебойную работу кислородной установки. Намного полезнее проводить профилактическое техническое обслуживание, чем ремонтировать кислородную установку, если она приходит в негодность из-за отсутствия технического обслуживания. Профилактическое обслуживание обходится дешевле и обеспечивает постоянный объем кислорода.

Справедливая оплата труда

Персонал кислородной установки играет жизненно важную роль в уходе за пациентами. Персонал кислородной установки должен получать справедливое вознаграждение за свой труд, чтобы стимулировать качественную работу.