

УДК 616.71

Аппарат для ингаляционной NO-терапии

**С. Н. Буранов, В. И. Карелин,
А. С. Ширшин, В. Д. Селемир,
А. Б. Буянов, С. В. Воеводин**

Представлен плазмохимический аппарат для ингаляционной терапии оксидом азота, разработанный в РФЯЦ-ВНИИЭФ. Аппарат не имеет аналогов в мире и обеспечивает синтез оксида азота непосредственно во время проведения ингаляций. Внедрение установки позволит отказаться от использования баллонов с оксидом азота, что снизит стоимость терапии и повысит ее доступность.

Введение

В последние годы за рубежом при лечении нарушений легочной гемодинамики широко используются ингаляции оксида азота (NO). Задачей ингаляционной NO-терапии является снижение давления в сосудах малого круга кровообращения и улучшение газообмена. Ингаляционная NO-терапия применяется для лечения тканевой гипоксемии, возникающей при сепсисе, пневмонии, артериальной легочной гипертензии и других заболеваниях [1].

В настоящее время за рубежом и в России оксид азота для ингаляций получают химическим синтезом на стационарных станциях, затем баллоны со смесью NO и азота поставляются в лечебные учреждения. Необходимость периодической закупки, доставки баллонов и ограниченный срок хранения NO снижают доступность ингаляционной NO-терапии в практической медицине.

В РФЯЦ-ВНИИЭФ разработана технология синтеза ингаляционного оксида азота в газовом разряде из окружающего воздуха [2]. Технология не имеет аналогов в мире.

В настоящее время изготовлен и прошел лабораторные испытания экспериментальный образец аппарата для ингаляционной NO-терапии (рис. 1).

Технические характеристики аппарата:

- исходный газ – воздух;
- выходная концентрация NO – до 500 ppm;
- терапевтические дозы NO в дыхательном контуре – от 1 до 100 ppm;
- температура газа на выходе аппарата – комнатная;
- мониторинг NO и NO₂ – непрерывный;
- питание – 220 В/50 Гц;
- потребляемая мощность – не более 100 Вт.

Аппарат обеспечивает синтез оксида азота непосредственно во время проведения ингаляций. Пример схемы включения аппарата в контур искусственной вентиляции легких (ИВЛ) показан на рис. 2.



Рис. 1.
Экспериментальный образец аппарата для ингаляционной NO-терапии

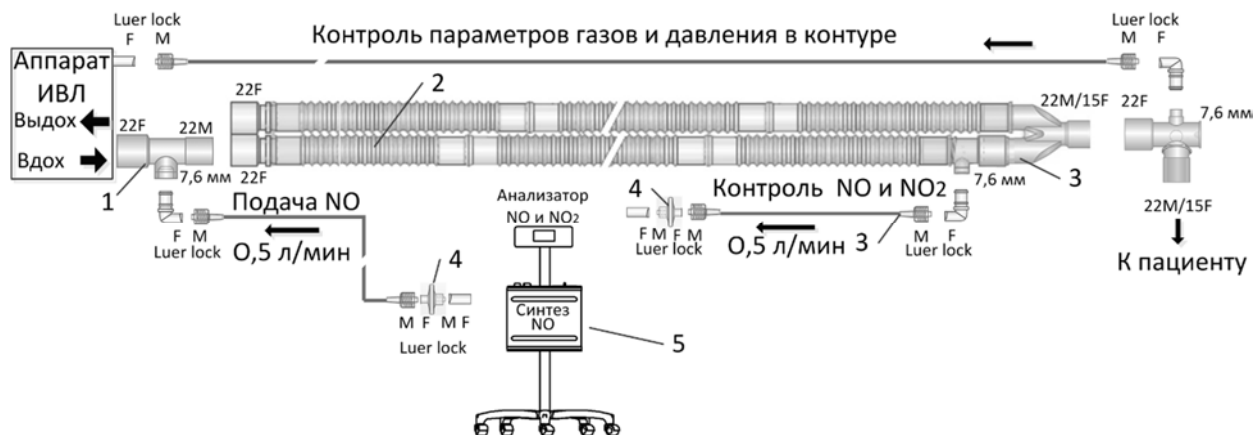


Рис. 2. Схема включения аппарата для ингаляционной NO-терапии в контур ИВЛ:

- 1 – прямой соединитель с выходом $\varnothing 7,6$ мм; 2 – магистраль вдоха дыхательного контура ИВЛ;
- 3 – Y-образный коннектор; 4 – гидрофобный фильтр для линии мониторинга с портом Luer;
- 5 – аппарат для ингаляционной NO-терапии

Оксид азота из аппарата для ингаляционной NO-терапии 5 (см. рис. 2) подается в магистраль вдоха дыхательного контура 2 через соединитель 1. Аппарат обеспечивает постоянную объемную скорость потока $0,5 \pm 0,05$ л/мин. В контуре NO смешивается с потоком, поступающим из аппарата ИВЛ. Регулировка концентрации NO в дыхательном контуре осуществляется по показаниям газоанализатора, входящего в состав аппарата. Забор пробы газа для измерения концентрации NO и NO₂ происходит непосредственно перед Y-образным коннектором 3. Концентрация измеряется в непрерывном режиме при объемной скорости потока $0,5 \pm 0,05$ л/мин. Для предотвращения опасности перекрестного заражения пациента и аппарата на линии подачи NO и линии газоанализа установлены гидрофобные фильтры 4.

Внедрение аппарата позволит отказаться от использования баллонов с NO, что снизит стоимость терапии и повысит ее доступность. Авторы полагают, что применение аппарата имеет существенные конкурентные преимущества по сравнению с традиционной системой аппаратного обеспечения ингаляционной NO-терапии.

Список литературы

1. Чучалин А. Г., Авдеев С. Н., Царева Н. А. и др. Применение ингаляций оксида азота при первичной легочной гипертензии // Рус. медицинский ж-л. 2001. № 1. С. 35–37.
2. Буранов С. Н., Карелин В. И., Пименов О. А. и др. Плазмохимическая установка для NO-терапии // Медиаль. 2013. № 4(9). С. 46.

Apparatus for Inhalation NO-Therapy

S. N. Buranov, V. I. Karelin, A. S. Shirshin, V. D. Selemir, A. B. Buyanov, S. V. Voyevodin

The paper presents the description of the apparatus for inhalation NO-therapy. The apparatus has no analogues in the world and provides the synthesis of nitric oxide directly during inhalation. The introduction of the plant will allow to refuse the use of cylinders with a NO, which will reduce the cost of therapy and increase its availability.