Уфимский государственный авиационный технический университет «Симулятор искусственной вентиляции легких»

Рыскулова А.Т., магистр группы БТС-207м

Российская Федерация

Уфа, 2020

**Содержание**

[Аннотация 3](#_Toc56265478)

[Практическая часть 4](#_Toc56265479)

[Заключение 8](#_Toc56265480)

[Список литературы 9](#_Toc56265481)

# Аннотация

Аппарат искусственной вентиляции лёгких (аппарат ИВЛ) — это [медицинское оборудование](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5), которое предназначено для принудительной подачи газовой смеси в лёгкие с целью насыщения [крови](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8C) кислородом и удаления из лёгких [углекислого газа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8B%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%B7) [1].

Аппарат ИВЛ применяется:

- при патологических ритмах или стремительном развитии нарушения дыхательного ритма;

- при апноэ – прекращении самостоятельного дыхания;

- при учащённом дыхании (свыше 40 раз/мин), которое не связано с гипертермией;

 - при нарастающей гипоксемии и/или гиперкапнии.

Симулятор — имитатор (обычно механический или компьютерный), задача которого состоит в имитации управления каким-либо процессом, аппаратом, манекеном [2].

Актуальность работы заключается в том, что разработанное приложение для симулятора ИВЛ позволит обучиться без повреждений аппарата и без риска для пациента, также позволит ознакомиться с принципом работы аппарата ИВЛ.

Цель работы:

Создать симулятор аппарата ИВЛ и разработать приложение для телефона, которое позволит любому ознакомиться с принципом работы аппарата.

Задачи работы:

- ознакомиться с принципом работы аппарата ИВЛ;

- создать симулятор аппарата ИВЛ;

- разработать приложение для мобильной платформы.

#

# Практическая часть

Аппараты ИВЛ могут потребоваться пациентам разных возрастов — от новорожденных до стариков.

Устройство анализирует процессы, которые происходят в органах дыхательной системы человека. На основании этих данных врачи подбирают оптимальный режим вентиляции [3].

Основные режимы ИВЛ:

1. Принудительные. При принудительном режиме ИВЛ на работу аппарата никак не влияет активность пациента. Самостоятельное дыхание при этом полностью отсутствует, а вентиляция легких исключительно зависит от заданных врачом параметров.

В зависимости от способа контроля дыхательного цикла выделяют 2 основные разновидности принудительных режимов ИВЛ:

- CMV (с регуляцией по объему);

- PCV (с регуляцией по давлению).

2. Принудительно-вспомогательные. В принудительно-вспомогательных режимах совмещены 2 типа дыхания: аппаратное и естественное. Чаще всего они синхронизированы между собой, и тогда работа вентилятора обозначается как SIMV.

3. Вспомогательные. Вспомогательные режимы ИВЛ полностью исключают принудительную вентиляцию легких. В таком случае работа аппарата носит поддерживающий характер и полностью синхронизирована с собственной дыхательной активностью пациента.

Различают 4 группы вспомогательных режимов:

- поддерживающие давлением (PSV) - создание положительного давления, сопровождающее каждый вдох пациента, для поддержки естественной вентиляции легких;

- поддерживающие объемом (VS) - подача заданного объёма воздуха, при попытке вдоха, с автоматическим переключением на выдох;

- создающие положительное давление постоянного характера (СРАР);

- компенсирующие сопротивление эндотрахеальной трубки [4].

Вопрос качественной и эффективной подготовки медицинских кадров является сегодня очень актуальным. В настоящее время признано, что совершенствовать подготовку специалистов позволят компетентностный подход к образовательной деятельности и реализация идеи непрерывного профессионального образования.

Симуляционное обучение - это обучение с использованием симуляторов (компьютерных, высокореалистичных симуляторов человека, манекенов, виртуальных программ).

Рассмотрим симулятор аппарата ИВЛ «АВЕНТА».

 После того, как пользователь запускает симулятор, появляется окно ИВЛ «АВЕНТА» (рисунок 1).



Рисунок 1 – Симулятор аппарата ИВЛ «АВЕНТА»

Нужно нажать кнопку новый пациент, выбрать рост и идеальный вес пациента, далее нажать кнопку продолжить (рисунок 2).



Рисунок 2 – Выбор идеального веса пациента

Пользователь выбирает режим А/С (assist/control) и управление вдохом по объему (VC), также нужно нажать кнопки продолжить и применить (рисунок 3).



Рисунок 3 – Выбор режима ИВЛ

Аппарат ИВЛ «АВЕНТА» начинает работать (рисунок 4).



Рисунок 4 – Работа симулятора ИВЛ «АВЕНТА»

Преимущества симулятора ИВЛ:

- клинический опыт в виртуальной среде без риска для пациента;

- обучение без повреждений аппарата;

- объективная оценка достигнутого уровня мастерства;

- ознакомление с принципом работы аппарата ИВЛ;

- неограниченное число повторов отработки навыка;

- обучение в удобное время, независимо от работы клиники;

- упрощение работы преподавателя за счет использования симулятора.

# Заключение

Симуляционное обучение – один из наиболее эффективных методов получения практических навыков в медицине, имеет целый ряд преимуществ перед традиционной системой подготовки.

# Список литературы

1. Фройнд А., Барановская М. [Что такое ИВЛ, и как она спасает жизни при заражении коронавирусом?](https://www.dw.com/ru/%D1%87%D1%82%D0%BE-%D1%82%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B5-%D0%B8%D0%B2%D0%BB-%D0%B8-%D0%BA%D0%B0%D0%BA-%D0%BE%D0%BD%D0%B0-%D1%81%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%B0%D0%B5%D1%82-%D0%B6%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B8-%D0%BF%D1%80%D0%B8-%D0%B7%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B8-%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%81%D0%BE%D0%BC/a-52961411). Немецкая волна (31 марта 2020). Дата обращения 22 июня 2020.

2. Симулятор [Электронный ресурс]. URL: [https://wikizero.com/ru/Симулятор](https://wikizero.com/ru/%D0%A1%D0%B8%D0%BC%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80).

3. Аппарат ИВЛ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.e1.ru/news/spool/news_id-69046483.html?imageViewer=ivRecord>.

4. А. С. Горячев, И. А. Савин. Основы ИВЛ, издание 3-е: – М., ООО «МД», 2013. – 258 с.