

# ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАК ОСНОВА ДИЗАЙН ПРОЕКТИРОВАНИЯ АППАРАТОВ ДЛЯ НАРКОЗА

*Турганбай Н.Е.<sup>1</sup>, Вехтер Е.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Томский политехнический университет, студент гр. 8Д91, e-mail: net4@tpu.ru*

<sup>2</sup>*Томский политехнический университет, к.пед.н., доцент ИШИП ТПУ, e-mail: vehter@tpu.ru*

## **Введение**

В российских лечебных учреждениях за год проводится более 3 млн анестезий, большая часть из которых выполняется с использованием высокопоточных технологий, что крайне расточительно как в экономическом плане, так и нецелесообразно экологически. Низкопоточный наркоз газом ксенона было разрешено применять с 2005 года. Однако выяснилось, что отечественные наркозные установки не адаптированы к низкопоточной анестезии. Таким образом, существует актуальность создание аппарата для ингаляционного наркоза с использованием газа ксенона и с минимальным выбросом дорогостоящего газа в атмосферу. Это позволит существенно сократить техническое отставание от развитых зарубежных стран в области анестезии. Но для того, чтобы создать такой востребованный аппарат необходимо сформулировать требования для создания специфического оборудования.

## **Особенности эргономики аппаратов для наркоза**

Аппарат для ингаляционного наркоза (ИН) – служит для создания желаемой смеси анестезирующих газов, паров, кислорода и воздуха (а также других газов, таких как гелий и углекислый газ, хотя и реже). Основной целью ингаляционного наркоза является устранение боли, а также предотвращение психических реакций, расслабление мышц и т.д [1].

Анестезиолог — это медицинский специалист, который обеспечивает комфорт, безопасность и отсутствие боли у пациента во время операции путем введения общей или местной анестезии. В ходе операции обязанности анестезиолога включают:

- Постоянный мониторинг жизненно важных показателей;
- Контроль глубины анестезии и ее уровня;
- Внесение необходимых корректировок;
- Выявление потенциально опасных для жизни ситуаций и своевременное принятие мер по их предотвращению;[2]

Эргономика в отношении анестезии — это научное исследование взаимодействия между анестезиологами и их рабочим пространством с целью обеспечения безопасности, производительности и благополучия. Успешная практика анестезии зависит от оптимизации эргономики, а недостаточное внимание к деталям в этой области связано с ухудшением работы.[3]

Выявленные проблемы во время взаимодействия с аппаратом ИН:

1. Баллоны открываются с помощью специального ключа, который негде закрепить;
2. Оборудование может мешать обзору пользователя во время мониторинга состояния пациента. (во время операционных действий). Оборудование не должно блокировать обзор пользователя, обращённого на пациента, но при этом пользователь должен иметь способность видеть как пациента, так и органы управления аппарата с минимальным движением глаз.
3. Во время введения в наркоз чаще всего аппарат стоит сзади анестезиолога. Таким образом ему приходится делать повороты на 180 градусов, чтобы иметь возможность взаимодействовать как с пациентом, так и аппаратурой. Оборудование следует располагать так, чтобы их можно было легко увидеть или до них дотянуться, не меняя при этом существенного положения тела или головы
4. Быстрота действий и продуктивность работы увеличивается, если манометр, измеряющий кровяное давление и пульс, располагается в изголовье операционного стола.

## **Формирование требований для решения конструкционных и эргономических проблем**

Для того, чтобы при проектировании будущего оборудования не упустить важных деталей, а также облегчить само проектирование. Были сформулированы требования, которые определяют, что должно быть достигнуто, но не то как это должно быть достигнуто. Данные требования основываются на проблемах эргономики, которые наблюдались во взаимодействии анестезиолога с аппаратом ИН, а также на исследование по анализу задач и рабочей нагрузки анестезиологов [5]. Для более простого и понятного понимания выявленных требований была сформулирована схема

Были выявлены три типа требований:

- Экономические требования - затраты, планирование и т.д.
- Технические требования - функциональные требования и эксплуатационные характеристики продукта
- Нормативные требования - промышленные стандарты или положения о продукте. Это особенно важно при проектировании медицинских устройств.

Была создана таблица, основанная на приведённых типов требований (рисунок 1).

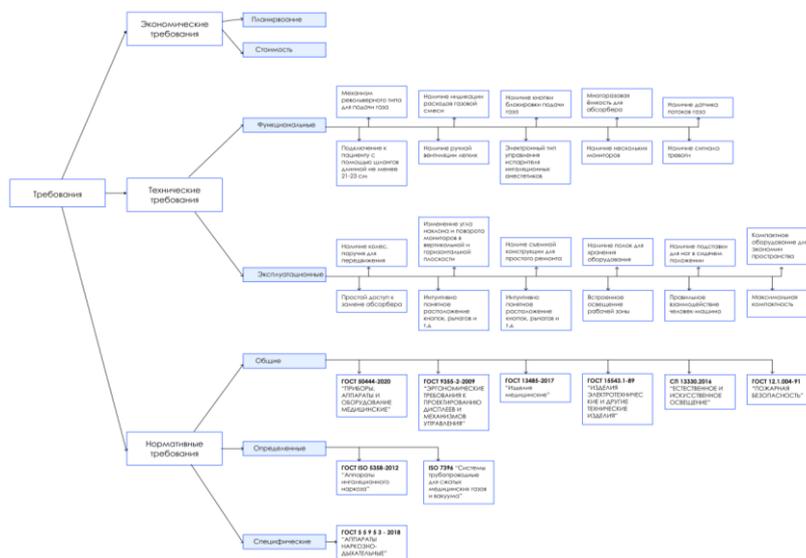


Рис 1. Требования для проектирования ИН

На данном этапе исследования проводился в основном анализ требований технических и нормативных. Так как ещё необходимо определиться с материалом и технологией изготовления аппарата.

## Заключение

В результате проведённого исследования были изучены эргономические и конструктивные особенности для проектирования наркозного аппарата с использованием газа ксенона, сформулированы требования, которые облегчат проектирование будущего объекта.

## Список использованных источников

1. Фролов, С.В Наркозно-дыхательная аппаратура / С.В Фролов, А.Ю Куликов, Е.В Строев. – Тамбов : ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 35 с.
2. ПАВЛОВ, О. Б. ОСНОВЫ АНЕСТЕЗИОЛОГИИ (общие вопросы анестезиологии) / О. Б. ПАВЛОВ. – Минск: БГМУ, 2019. – 3 с.
3. Эргономика на рабочем месте анестезиолога: руководство Ассоциации анестезиологов / К.Р. Бейли [и др.]. – John Wiley & Sons Ltd, 2021. – 3 с.
4. Надлежащая практика проектирования медицинских устройств и учет требований к оборудованию / В.Л. Готовко [и др.]. – Кембридж : CAMBRIDGE ENGINEERING DESIGN CENTRE, 2012. – 16-21 с.
5. Эргономика рабочего места анестезиолога [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aneskey.com/ergonomics-of-the-anesthesia-workspace/>. – Дата доступа: 20.12.2022.
6. Фролов, С.В Наркозно-дыхательная аппаратура / С.В Фролов, А.Ю Куликов, Е.В Строев. – Тамбов : ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 35 с.
7. ПАВЛОВ, О. Б. ОСНОВЫ АНЕСТЕЗИОЛОГИИ (общие вопросы анестезиологии) / О. Б. ПАВЛОВ. – Минск: БГМУ, 2019. – 3 с.
8. Эргономика на рабочем месте анестезиолога: руководство Ассоциации анестезиологов / К.Р. Бейли [и др.]. – John Wiley & Sons Ltd, 2021. – 3 с.
9. Надлежащая практика проектирования медицинских устройств и учет требований к оборудованию / В.Л. Готовко [и др.]. – Кембридж : CAMBRIDGE ENGINEERING DESIGN CENTRE, 2012. – 16-21 с.
10. Эргономика рабочего места анестезиолога [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aneskey.com/ergonomics-of-the-anesthesia-workspace/>. – Дата доступа: 20.12.2022.