

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛОРИСТИКИ В ДИЗАЙНЕ ВЕТЕРИНАРНОГО ОПЕРАЦИОННОГО СТОЛА

Петренко А.Д.¹, Хмелевский Ю.П.²

¹ТПУ, ОАР, ИШИТР, группа 8Д01. E-Mail: adp19@tpu.ru

²ТПУ, ОАР, ИШИТР, ст. преподаватель. E-Mail: hmelevskiy@tpu.ru

Аннотация

В работе методом опроса экспертов (студентов-дизайнеров) определяется наилучшее цветовое сочетание для проектируемого ветеринарного операционного стола.

Ключевые слова: ветеринарный операционный стол, цветовое сочетание, исследование, опрос, дизайн

Введение

В связи с тем, что выбранная автором тема выпускной квалификационной работы подразумевала проектирование ветеринарного операционного стола, в список необходимых задач входила и разработка внешнего вида этого оборудования. Чтобы результат разработки наилучшим образом соответствовал критериям и условиям работы с ним, было решено провести исследовательскую работу на тему подходящего для данного устройства цветового сочетания.

Цель работы: выявить наилучшее цветовое решение для дизайна ветеринарного операционного стола.

Необходимые задачи: изучить теоретическую информацию по дизайну медицинского оборудования, цветовым сочетаниям и их использованию, создать несколько вариантов цветовых сочетаний ветеринарного операционного стола, провести опрос экспертов в дизайне с целью выбора наилучшего варианта, проанализировать результаты опроса, оформить отчетные и презентационные материалы.

Основная часть

По оценке специалистов ART UP Studio, имеющих опыт разработки медицинских устройств с 2006 года, подтвержденной анализом мнений крупнейших дизайнерских агентств, таких как немецкое WILDDSIGN и израильское ARAN, а также всемирной премией в области дизайна Red Dot Design Award, были сформулированы 5 основных трендов для сферы медицинских устройств.

Первым популярным течением можно назвать минималистичность форм. Из-за специфики назначения медицинского оборудования, его часто производят в геометрически простых, легко понятных глазу формах. При этом минималистичность не означает угловатость – напротив, под ней подразумеваются скругленные углы, плавные бионические линии, общая обтекаемость и искривленность, – если, конечно, речь идет о новых устройствах. Это и способствует лучшему восприятию оборудования персоналом при работе с ним, и уменьшает нервозность пациентов при виде оборудования [1].

Если в оборудование встроены электроприводы, компьютер или другие электронные компоненты, управление ими переносится на сенсорные экраны. Как следствие цифровизации, сенсорное управление внедряется повсюду, и несмотря на то, что в некоторых частных случаях правильным решением будет сделать физические кнопки, в большинстве современных медицинских устройств используется именно сенсорный экран. Соответственно, добавляется необходимость создания интерфейса управления [1].

В плане цветовых решений популярно бело-черное оформление. Основным цветом в медицинском оборудовании, как правило, является белый, дополнительный же обычно черный, синий или зеленый. Это обосновано тем, что синий и зеленый цвета успокаивают человека в раздражающей и зачастую тревожной среде, такой, как больница, в то время как черный цвет нейтрален. Менее популярны, но иногда используются светло-оранжевый или красный.

Первая опубликованная статья об эффективном использовании зеленого цвета в медицине датирована 1914 годом и написана американским хирургом доктором Гарри Шерманом. Во время работы в операционной он заметил, что традиционное белое окружение было слишком ярким с новой для того времени системой электрического освещения, и вызывало напряжение и усталость глаз. Тогда

доктор Шерман решил поэкспериментировать с цветом своей операционной, перекрасив все в зеленый по причине того, что зеленый является цветовым дополнением красному гемоглобину. После этого он обнаружил, что его глаза могут «опираться» на детали и текстуру ран, не конкурируя с «посторонним светом». Примерно в то же время в медицине только входила мода на цветотерапию, а учитывая, что зеленый славился успокаивающими качествами, то в конечном счете использование этого цвета в больничных условиях стало распространенным по всему миру [2].

При проектировании медицинских изделий лучшим выбором цвета для заливки большей части формы является использование фоновых цветов, на который могут быть выборочно применены цветовые контрасты. Хорошие отправные точки – оттенки белого и серого. В таком случае контраст цвета на нейтральном фоне легко воспринимается, а разумное использование цветового контраста делает продукт более понятным и эргономичным. Для придания устройству «солидности» можно использовать переходы фоновых цветов от высокого значения к низкому (делать фоновый цвет темнее). По результатам исследования Джо Хэллока “Распределение цветов” (2003), самый часто выбираемый и предпочтительный цвет у мужчин и женщин – синий (его выбирают 57 % мужчин и 35 % женщин) [3].

При изготовлении медицинской техники применяется широкий спектр материалов. Ко всем из них предъявляются следующие требования:

- отсутствие токсичности и реакции на биологические ткани или жидкости;
- устойчивость к коррозии;
- устойчивость к обработке антисептиками или взаимодействию с ними.

Все материалы для медицинских инструментов соответствуют ГОСТам и обладают конкретными химическими, технологическими и механическими характеристиками.

Механические характеристики – это твердость, пластичность, прочность, вязкость и упругость.

Химические характеристики обусловлены составом, влияющим на свойства сред и веществ.

Технологические характеристики связаны с разнообразными методами переработки материалов в инструменты и другое оборудование.

Все свойства переплетены между собой. Они тесно взаимодействуют и влияют на уровень качества изделий.

Сырье для медицинской отрасли может быть органическим или неорганическим. Органическое сырье представляет собой материалы растительного или животного происхождения, например, лен, древесина, хлопок, шерсть, кости. Неорганическое сырье – металлы и их сплавы, керамика, стекло, минералы. Подвидом неорганического сырья является синтетика – смола, каучук, пластик [4].

Самый популярный материал для изготовления различных приборов медицинского назначения – хирургическая сталь 316L. Помимо железа и углерода, она включает в себя хром (18 %), никель (10 %) и молибден (5 %), придающие ей отличную стойкость к коррозии и механическим повреждениям [5]. В этом и заключаются причины ее популярности. Сталь чрезвычайно трудно повредить при ежедневном обращении, на ней не образуется случайных вмятин или царапин, в которых могут закрепиться бактерии или остаться грязь. Также используются и другие марки, например, 12X18H10T [6].

Что касается пластмасс и полимеров, для производства деталей и корпусов медтехники широко применяются ABS-пластик, поливинилхлорид (ПВХ), поликарбонат PC, PC/ABS, полибутилентерефталат PBT, полиамид PA, полиметилметакрилат PMMA [7].

Для покраски металлической медтехники обычно используются порошковые краски, обладающие сопротивлением к различным химическим веществам, не реагирующие с окружающей средой и не издающие запахов. Порошковая краска является тонким полимерным покрытием, при 200 градусах Цельсия отлично прикипающее к стали. Ее положительные свойства обеспечиваются сплошной структурой.

Различные составы порошковых красок – эпоксидные, эпокси-полиэфирные, полиэфирные, полиуретановые, полиакриловые, – имеют стойкость к различным химикатам и отличаются разными укрывающими свойствами. Подбрав правильный состав, можно обеспечить очень долгий срок эксплуатации изделия. Порошковая покраска глянцевыми и гладкими красками позволяет создать ровную поверхность, которая не скапливает грязь и очень легко от нее очищается [8].

Пластиковые же детали обычно окрашивают на этапе производства, заранее придавая пластмассе необходимый цвет.

Для фиксации пациентов нередко применяют репсовую ленту, сделанную из полиэстеровых нитей. Благодаря своей жесткости, репсовая лента устойчива к деформации и стиранию, хорошо

держит форму. При этом она достаточно мягкая, чтобы ее легко можно было изгибать и складывать. Благодаря особому плетению, репс гигроскопичен и хорошо пропускает воздух. В качестве быстрых застежек обычно используется лента Велкро.

Стандартом при дизайне всего, что как-либо связано с медициной – помещений, мебели, приборов, инструментов, – считается белый цвет. Это оправданно и с точки зрения визуального восприятия, – так как белый у подавляющего большинства людей ассоциируется со всем чистым, светлым, искренним и положительным, – и с логической точки зрения, поскольку белый резко контрастирует с грязью или кровью. Использование других светлых оттенков, конечно же, не исключается, но ставит белый цвет и всю светлую часть цветового спектра в приоритет [9].

При этом дополнительный, акцентный цвет частично зависит от направленности проектируемого объекта. Если его предполагается использовать в процессе лечения, хорошим решением будет применение зелено-синего диапазона, так как он, по словам Иоганна В. Гете, придает человеку ощущение успокоения, умиротворения и равновесия, необходимых во время болезни [10]. В случае, если объект предназначен для больничной среды реабилитации, подходящими цветами станут те, что находятся в желто-оранжевом диапазоне. Комбинация их с белым добавят пациентам хорошего настроения, желания жить и активно бороться с последствиями болезни или травмы [9].

А если прибор или устройство будет использоваться при экстренной помощи, наилучшим решением будет красный акцент, ибо красный является визуальным раздражителем и направляет человека быстро и активно действовать. С другой стороны, красный может слишком привлекать к себе внимание, поэтому его использование должно быть обосновано функционалом конкретного объекта. Если привлечение внимания не требуется, дополнительный цвет может быть серым или черным.

Также возможно использование серого или светло-серого цвета. Он не обладает яркостью белого и может как дополнять его, подчеркивая форму объекта или некоторые его элементы, так и быть основным.

Таким образом, теоретически, дизайн ветеринарного операционного стола должен включать в себя белый или серый цвет, красный либо синий и черный. Белый обеспечит чистоту образа и простоту уборки стола, красным будут выделены какие-то элементы регулировки и комплектные приборы, черный и серый могут выступить в качестве подчеркивающих цветов.

Всего было создано восемь вариантов цветового решения объекта (рис. 1).

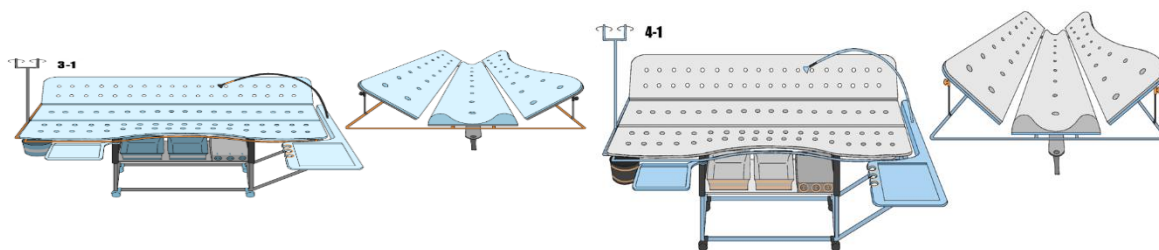


Рис. 1. Два из восьми вариантов цветовых решений

Первое в качестве основного цвета (цвета столешницы, ножек, резиновых накладок и выдвижных столиков) предлагало светло-серый и темно-серый. Как акцентный цвет использовался красный, и это решение, на авторский взгляд, относительно других выглядело чересчур агрессивным и не слишком проработанным.

Решение номер 1-1 аналогично первому, но дополнительными цветами являются оранжевый и голубой. Эти два цвета на цветовом круге располагаются напротив, и, как следствие, отлично сочетаются [11]. Более «активные» части корпуса выделены оранжевым, статичные опоры – наоборот, синим.

Второй вариант (нумерация производилась в соответствии с логикой цветовых решений; то есть, решение 1-1 – это незначительно измененное решение 1, вариант 2-1 – незначительно измененный вариант 2, и так далее) представляет возможное сочетание красного и голубого. Вместе эти два дополняющих цвета (на субъективный взгляд автора) больше склоняют к сосредоточенности, нежели голубой и оранжевый.

В свою очередь, рыжий (оранжевый) и синий более приятны глазу. Как и на предыдущем изображении, в решении 2-1 голубым окрашены малоподвижные места и дополнительное крепление по периметру, к которой можно привязывать животное на столе и крепить стойку для капельницы. Оранжевый цвет имеют розетки для подключения электроинструментов, держатели для них же и подвижный светильник.

В третьем варианте появляется чистый черный цвет. В частности, им окрашены ручки регулировки угла наклона столешницы, верхние части опор стола и гибкий светильник. Основным цветом в качестве эксперимента стал светло-голубой – так как он в целом нейтрален и визуально довольно схож с белым. Тем не менее, он не очень приятно контрастирует с черным и красным.

Решение 3-1 снова отличается от предыдущего лишь наличием оранжевого на месте красного. Однако, тенденция большей привлекательности контрастной пары цветов сохраняется и здесь. Контейнеры и ведро снизу выкрашены в более темный тон синего; в общем, светлыми в этих двух вариантах остались только рабочие поверхности, все остальное несколько темнее. Несмотря на такую логику, оба эскиза 3 выглядят менее аккуратными, чем, например, первые.

Четвертое решение имеет светло-серую поверхность стола (резиновые накладки), а все металлические части плюс светильник получили более насыщенный синий цвет, более подходящий к красному. Активные элементы так же выделены энергичным цветом, а ножки стола, колеса и ведро для жидких отходов – черным.

Этот же оттенок синего остался и в решении 4-1, чтобы проверить, не будет ли он лучше смотреться с оранжевым в качестве дополнительного цвета. Некоторые части – например, блок розеток и слив для жидкостей, – остались серыми во всех вариантах эскизов, так как внимания им при работе за столом почти не уделяется. На этом варианты цветовых решений закончились, и можно было переходить к проведению опроса с целью выявить наилучший.

После того, как эскизы цветовых решений были сочтены достойными, с помощью опроса экспертов – студентов направления «Промышленный Дизайн» четвертого и третьего курсов, – необходимо было выяснить, какое из них является наиболее перспективным для доработки.

Опрос проводился с использованием сервиса Google Forms. В начале опрашиваемым предоставлялось описание, содержащее информацию о том, как именно следует выбирать варианты и указывающее необходимость объяснения своего выбора.

По итогу опрос прошли восемь экспертов. Двое из них не выразили своего мнения касательно выбранного варианта текстом, поэтому их ответы не были учтены.

Первый эксперт выбрал вариант 2, обосновав это тем, что «дополнительные элементы» контрастны по отношению к цвету стола. Второй эксперт выбрал вариант 4-1, заметив, что холодный цвет поверхности стола (варианты 3 и 3-1) не совсем уместен, так как «слишком отталкивает, чтобы класть на него животное», в то время как в четвертом эскизе холодные (синие) только боковые поверхности для инструментов.

Третий эксперт также остановился на варианте 4-1, пояснив выбор словами «голубой цвет наиболее уместен для медицинского оборудования, поскольку он успокаивает». Четвертый эксперт выбрал вариант 1-1, при этом уточнив, что два контейнера внизу расположены не совсем удачно, если ими будут пользоваться часто, так как врачу придется нагибаться, чтобы получить доступ к ним, и было бы лучшим решением расположить их где-нибудь повыше, возможно, сбоку. В ящики не предполагается складывать инструменты первой необходимости, используемые во время проведения операций, но тем не менее, данный комментарий респондента уместен. Пятый эксперт выбрал вариант 4-1, обосновав свой выбор тем, что «нравится, что зоны выделены определенными цветами».

Последний, шестой эксперт остановился на варианте 1-1, сказав, что «нравится контрастное сочетание цветов, которое может лучше подчеркнуть функциональное различие между окрашенными элементами. Также нравится в этом варианте то, что кушетка выполнена в сером цвете, так как он менее маркий, чем светло голубой, что особенно актуально для животных. Помимо этого, голубая кушетка неприятно ассоциируется с человеческой больницей». Этот ответ был наиболее развернутым и аргументированным из всех.

Таким образом, трое опрошенных предпочли вариант 4-1, двое – вариант 1-1, и один – вариант 2. Самые популярные варианты имеют сочетание белого, оранжевого и голубого цветов, что указывает дальнейшее направление работы.

Заключение

По выбранному цветовому сочетанию была выполнена трехмерная модель стола. Основной цвет большинства металлических частей – голубой, при этом накладки на стол светло-серые, а из-за их большой площади создается ощущение, что именно серый – основной цвет объекта. Модель наглядно показала, что цвета смотрятся уместно и обоснованно (рис. 2).

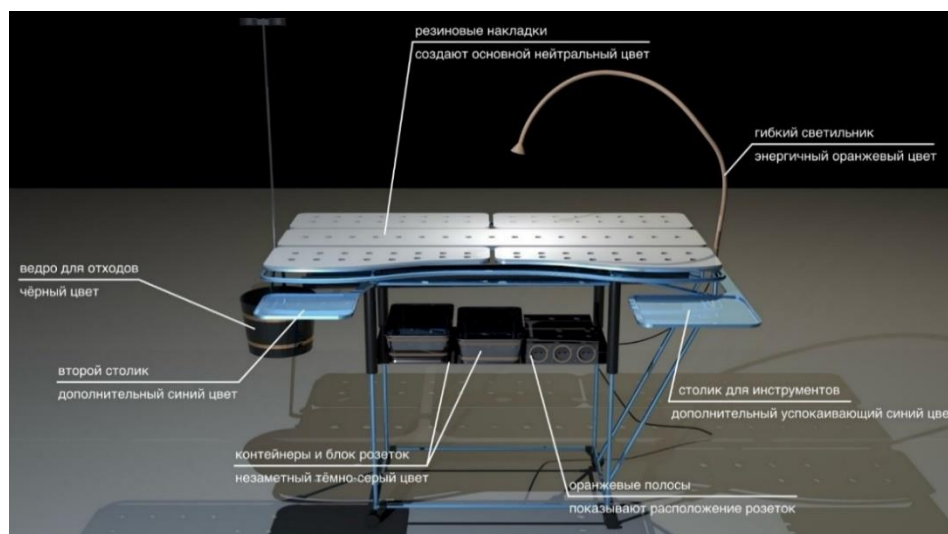


Рис. 2. Трёхмерная модель стола

Также при помощи моделирования стало ясно, что в дальнейшей доработке нелишним будет пересмотреть способ сбора жидких отходов, в случае если подвешенное ведро, несмотря на всю его практичность, будет оценено негативно. Переделки конструкции, вероятно, потребует и гибкий светильник, вызывающий ощущение, что он может согнуться под собственным весом, что было бы крайне неудачно во время работы за столом.

Список использованных источников

1. Дизайн-тренды медицинского оборудования // Art Up Studio: сайт. – 2019. – URL: <https://art-up.ru/ru/arkhiv-novostej/154-dizajn-trendy-meditsinskogo-oborudovaniya-2019> (дата обращения: 28.09.2023)
2. Цвета в медицине // National Library of Medicine: сайт. – 1914. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1641114/> (дата обращения: 30.09.2023)
3. Исследование «Распределение цветов» // Joe Hallock: сайт. – 2003. – URL: https://www.joehallock.com/?page_id=1281 (дата обращения: 30.09.2023)
4. Материалы для изготовления медицинских инструментов // МедЭкс-Интер: сайт. – 2020. – URL: <https://www.medexinter.ru/stati/materialy-dlya-izgotovleniya-meditsinskih-instrumentov/> (дата обращения: 30.09.2023)
5. Состав хирургической стали // M-STEEL.BY: сайт. – URL: <https://m-steel.by/o-xirurgicheskoy-stali.html> (дата обращения: 30.09.2023)
6. Нержавеющая сталь в медицине // Глобус Сталь: сайт. – URL: <https://www.globus-stal.ru/articles/nerzhavayushchaya-stal-v-meditsine-prichiny-masshtabnogo-primeneniya/> (дата обращения: 30.09.2023)
7. Полимеры в медицине // Юсиджи: сайт. – 2020. – URL: <https://ucgrus.com/statyi/polimery-v-meditsine-2020> (дата обращения: 10.10.2023)
8. Чем красить металл // Металлокомплект: сайт. – URL: <https://krasim.metallizdeliya.ru/products/medical/> (дата обращения: 10.10.2023)
9. Кухта М.С., Хмелевский Ю.П. Особенности выбора цветовых решений в дизайн-проектировании объектов зоны медицинской реабилитации [Статья]. – (дата обращения: 16.10.2023)
10. Михеева М.М. Цвет в дизайне: методическое указание по курсу «Цветоведение и колористика». – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 63 с. – (дата обращения: 16.10.2023)
11. Сочетания на цветовом круге // Художник Онлайн: сайт. – URL: https://www.hudozhnik.online/blog/chvetovoi_krug, свободный. – (дата обращения: 20.11.2023).