

РАБОЧЕЕ МЕСТО ОПЕРАТОРА ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА ДЛЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Екатерина Михайловна Барсукова

*Студентка 5 курса, специалитет,
кафедра «Промышленный дизайн»,
Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана*

*Научный руководитель: И.Н.Лысенко,
ведущий преподаватель кафедры «Промышленный дизайн»*

Перед дизайнерами была поставлена задача создать рабочие места для FabLab МГТУ им. Н.Э. Баумана. FabLab – это небольшая цифровая лаборатория, оснащенная различным оборудованием, в том числе, станками с ЧПУ, предлагающая всем участникам изготавливать макеты, детали и прототипы.

По заданию объект проектирования должен удовлетворять ряду требований, таких как: универсальность, вариативность, модульность, простота, небольшой бюджет на изготовление, эргономичность, интуитивность. Также он должен быть воспроизводим в условиях лаборатории на имеющихся станках.

Моя задача заключалась в проектировании рабочего места для оператора фрезерного станка. Необходимо было разместить сам станок, уже присутствующий в лаборатории, а также освещение, видеокамеры, управляющий компьютер и пылесос для стружки. Ограничивающими факторами стали размеры помещения (ширина комнаты всего 3,5 метра, при этом на станке нужно работать с длинномерными деталями) и невозможность использовать стены и потолок аудитории для крепежа. Стол должен опираться только на пол. Рабочее место должно включать и зоны размещения дополнительного оборудования, такого как: дрель ручная, очки защитные, перчатки, отвертки, фрезы, щетки, ключи, а также другие малогабаритные предметы.

Главное, что я выделила в специфике мебели для FabLab – это функциональность, простота и доступность. В проекте необходимо использовать дешевые и простые в работе материалы, которые можно быстро приобрести и в короткий срок обработать на уже имеющихся мощностях.

Подобные лаборатории все время заполнены людьми. Это значит, что формы моего объекта должны быть безопасными, дружелюбными, мобильными, устойчивыми к износу, позволять работать нескольким студентам одновременно.

Поскольку оборудованием FabLab постоянно пользуются разные люди, рабочее место для него должно быть интуитивно понятным, без всяких усложняющих процесс деталей. Весь функционал очевиден и прост.

Исследование лаборатории МГТУ им. Н.Э. Баумана

Для оценки текущего состояния лаборатории было проведено наблюдение за работой оператора методом фото и видео съемки непосредственно в лаборатории МГТУ им. Баумана.

Был выявлен целый ряд проблем, например, неудобное расположение столов, отсутствие доступа ко всем сторонам станка, низкая столешница для оператора, ограниченный обзор, недостаточное количество места для подручных средств (фрезы, ручной инструмент, очки, щетки и т.д.). В результате исследования техническое

задание на разработку рабочего места оператора станка было значительно расширено и откорректировано.



Рис.1. Дизайн-исследование методом наблюдения за процессом использования.

По совету научного руководителя, было решено попробовать организовать пространство по вертикали вокруг центральной оси вращения. При создании формы я опиралась на природные, биологические объекты, а также на некоторые существующие элементы мебели. Попытка позволить рабочим местам вращаться, меня геометрию так, как это удобно в данный момент времени, показалась мне очень привлекательной. Эта идея и была в дальнейшем принята за основу проекта.

Дизайн-проект

Главная идея проекта – размещение рабочих поверхностей и осветительных приборов вокруг общей оси вращения, которая позволит менять геометрию объекта в случае работы с нестандартными размерами деталей или при транспортировке.

Согласно ТЗ, конструкция должна быть сборно-разборной (центральный крепежный узел позволяет разъединить верхний элемент с освещением и нижний со столешницами, см. рис.2). В процессе разработки была добавлена стойка с полками для архивов и дополнительного оборудования, соединяемая с центральной осью. Она придает дополнительную устойчивость и позволяет разместить больше канцелярии, папок и мелких предметов. Пылесос устанавливается под полками, его шланг выводится в специальный канал и направляется к станку. Под столешницей для станка расположена труба, на которую можно повесить необходимые в работе со станком очки и средства уборки (щетки, тряпки). Столешница опирается на три дополнительные ножки, оснащенные колесами повышенной прочности со стопорами.

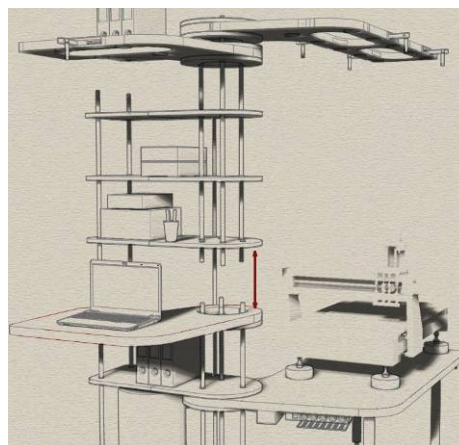


Рис.2. Конструкция

Вертикальная пространственная ориентация проекта требует меньшей площади для размещения большого количества оборудования. Но это не делает нашу задачу проще: при любом варианте не удастся на 100% соответствовать техническому заданию. Возможность распила длинномерных деталей противоречит шумозащите, а виброзащита малоэффективна, когда речь идет о легких переносных конструкциях. После попыток примирить конфликтующие друг с другом требования и после анализа других лабораторий, было принято решение пренебречь шумозащитой, а виброзащиту осуществить при помощи опор, используемых в промышленности. Это позволило сохранить эстетику проекта и реализовать решение остальных проблем.

Оператору предлагается работать стоя у столешницы высотой 1100 мм, поскольку он постоянно ходит между станком и компьютером и фактически не имеет

возможности сидеть. При желании, можно поставить к столешнице стандартный барный стул. Высокое расположение выравнивает столешницу оператора с рабочей поверхностью станка и обеспечивает хороший обзор. Столешница вращается вокруг центральной оси, что позволяет корректировать ее расположение в случае, если к компьютеру подходит несколько человек.



Рис.3. Дизайн-решение

Распил длинномерной детали

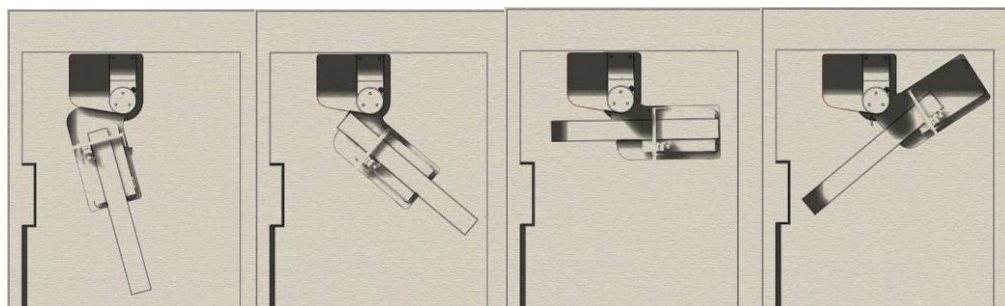


Рис.4. Схемы принципа работы поворотного механизма рабочего места, установленного в аудитории №109, на примере обработки детали длиной 2500мм.

Разворачивая рабочую поверхность станка, мы добиваемся того, что в аудитории шириной всего 3500мм при установке станка на его старом месте, мы можем обработать деталь длиной 2500мм.

Цветовое решение

В ГОСТ 12.4.026-76 «Цвета сигнальные и знаки безопасности» указано, что для предупреждения о возможной опасности используется желтый цвет, преимущественно в сочетании с черным. Оформление данного рабочего места по ГОСТ не является обязательным, однако мне понравилось сочетание цветов, и я решила использовать желто-черную наклонную зебру на торцах столешниц, немного осветлив черный (до 80%). В итоге был принят именно этот цветовой вариант.

Электрика и видеокамеры

Помимо зонального освещения, одним из условий Заказчика было наличие четырех портативных видеокамер для съемки рабочего поля станка. Для установки этого оборудования было решено использовать сборные вращающиеся полки, внутри которых будет спрятана проводка. По вертикали провода убираются в кабель-канал. В качестве источника освещения используются поворотные галогеновые светильники. Чтобы не допустить перегрева конструкции, отверстия под светильники сквозные, верхняя крышка прорезана в месте расположения трансформаторов. Камеры устанавливаются на специальные выдвижные держатели, что позволит убирать их внутрь полки, когда в съемке нет необходимости.

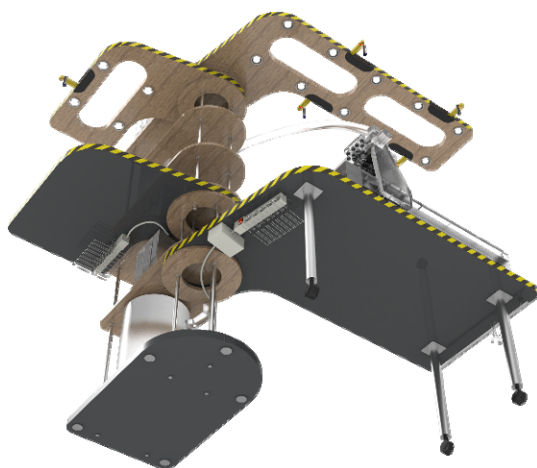


Рис.4. Полки для установки осветительных приборов и видеокамер.

Каждый держатель оборудован кнопкой автоматического выключения при закрывании и сигнальным световым коробом красного цвета, который светится, когда камера работает.

Также для обеспечения удобства использования и дополнительной безопасности требуется наличие одной точки подключения всей конструкции к электропитанию. Для этого под столешницей установлена распределительная коробка с автоматом 20А и УЗО и один общий центральный выключатель. Под каждой столешницей располагается специальный держатель для зарядных устройств, трансформаторов и излишков провода (рис.4). Его можно изготовить из стальной проволоки или приобрести в магазинах ИКЕА.

Выводы

С каждым днем сложность и многогранность поставленных перед промышленными дизайнерами задач возрастает, путь к оптимальному решению становится все более тернистым. Приходится не только создавать и развивать идею, но еще и отсекаать по пути к ней все ненужное, убеждая в этом не только себя, но и того, кому эта идея в будущем будет служить. Моей главной проблемой при работе над этим проектом был именно компромисс между возможностью и желанием,

перфекционизмом и работающим результатом. Искренне надеюсь, что мне удалось пройти по этой тонкой грани, не отдав предпочтение ни одной из сторон.

Проект был принят и одобрен сотрудниками лаборатории. Его реализация находится в стадии проработки.

Источники

1. ГОСТ 12.1.019-79 Система стандартов безопасности труда.
2. ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности.
3. ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования.
4. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
5. ГОСТ 12.4.026-76 ЦВЕТА СИГНАЛЬНЫЕ И ЗНАКИ БЕЗОПАСНОСТИ.
6. <http://jamlab.pro>
7. <http://www.docload.ru>
8. <http://hqroom.ru>
9. <http://www.electro-mpo.ru>
10. <http://s-awangard.ru>
11. <http://ru.wikipedia.org>
12. <http://www.makuha.ru/design/10.htm>
13. <http://www.helvetica-t.ru>
14. Каталог оборудования компании HAEFLE <http://russia.hafele.com>