

УДК 378.147

ФОРМИРОВАНИЕ HARD КОМПЕТЕНЦИЙ НА ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ» НА ПРИМЕРЕ ТРЕНИНГ-ПРОЕКТА

Морозов В.В., Ястребова В.И., Егоров М.А., Шаповалова С.В.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», Тюмень, e-mail: general@tyuiu.ru

В статье рассмотрен вопрос формирования hard компетенций на дисциплине «Проектная деятельность» на примере тренинг-проекта «Уборка придомовых территорий от свежеснятой листвы» направления подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы профиля «Машины и оборудование для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий, тушения пожаров». Рассмотрен ручной садовый инструмент, который используют для уборки, выявлены существенные недостатки по сравнению с автоматизированным инструментом. Рассмотрены существующие на рынке механизированные мобильные устройства по уборке придомовых территорий. Каждое из устройств имеет различный функционал и технические характеристики. Мобильная установка для уборки придомовых территорий заменит старый инвентарь, а также облегчит и ускорит процесс уборки придомовых территорий. Приведен пример компоновки и проектирования мобильной установки для уборки придомовых территорий. Сделан вывод, что формирование hard компетенций осуществляется путем конвертации теоретических знаний, приобретенных в рамках образовательного процесса на таких дисциплинах, как начертательная геометрия и инженерная графика, информатика, теория решения изобретательских задач, технико-экономическое обоснование проектов, в готовый продукт, что позволяет обучающимся преодолеть психологический барьер «я этого еще не делал, боюсь, у меня не получится».

Ключевые слова: проект, уборка территорий, воздуходувка, проектирование, проектная деятельность, мобильная установка

FORMATION OF HARD COMPETENCIES IN THE DISCIPLINE “PROJECT ACTIVITY” ON THE EXAMPLE OF A TRAINING PROJECT

Morozov V.V., Yastrebova V.I., Egorov M.A., Shapovalova S.V.

Industrial University of Tyumen, Tyumen, e-mail: general@tyuiu.ru

The article considers the issue of the formation of hard competencies in the discipline “project activity” on the example of the training project of the training direction 23.03.02 Ground transport and technological complexes, profile Machines and equipment for the elimination of the consequences of emergencies, natural disasters, fire extinguishing “Cleaning of house territories from freshly fallen foliage”. The manual garden tool, which is used for cleaning, is considered, significant disadvantages in relation to the automated tool are revealed. The existing mechanized mobile devices for cleaning house territories on the market are considered. Each of the devices has different functionality and technical characteristics. A mobile installation for cleaning house territories will replace the old inventory, as well as facilitate and accelerate the process of cleaning house territories. An example of the layout and design of a mobile installation for cleaning house territories is given. It is concluded that the formation of hard competencies is carried out by converting theoretical knowledge acquired in the framework of the educational process in the disciplines: descriptive geometry and engineering graphics, computer science, theory of inventive problem solving, feasibility study of projects into a finished product, which allows students to overcome the psychological barrier “I haven’t done this yet, I’m afraid I don’t have it will work”.

Keywords: project, cleaning of territories, blower, design, project activity, mobile installation

Дисциплина «Проектная деятельность» вошла в учебные планы еще 15 лет назад, но абсолютно в другом формате и наполнении. Она подразумевалась как факультативная дисциплина и имела трудоемкость всего 1 з.е. В современных учебных планах это основная дисциплина, которая формирует у обучающихся как soft, так и hard компетенции, посредством реализации проектов различной сложности и направленности. На сегодняшний день в учебном плане направления подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиля «Машины и оборудование для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий, тушения пожаров» данная дисциплина реа-

лизуется 6 семестров и составляет 15 з.е. По уровню сложности проекты подразделяются на тренинг-проекты (проекты 1 курса), проекты по заказу индустриальных партнеров (2–3 курсы) и междисциплинарные проекты (4 курс), которые предусматривают формирование команды из различных направлений подготовок и специализаций. Рассмотрим на примере тренинг-проекта первого курса «Проектирование устройства для уборки придомовых территорий от упавшей листвы» формирование hard компетенций у обучающихся.

В осенний и весенний период, когда опавшие листья лежат на участках частных домов, в парках и скверах, необходимо прибирать данные территории для привлека-

тельности и для предупреждения пожаров. Рассмотрев и проанализировав привычный садовый инвентарь, сразу понимаешь, что он малоэффективен и сам по себе устарел. Уборкой на таких участках зачастую занимаются люди в возрасте, которым вредны тяжелые физические нагрузки. Было принято решение сравнить уже имеющиеся на рынке современные устройства для уборки придомовых территорий, выявить плюсы и минусы и создать свое устройство, чтобы оно удовлетворяло потребителей данного устройства. Данное устройство заменит старый инвентарь, а также облегчит и ускорит процесс уборки придомовых территорий [1].

Рассматривая более детально стандартный инвентарь для уборки придомовых территорий от опавшей листвы (метла, грабли и др.), можно сделать вывод, что в современных реалиях уборка такими приспособлениями, особенно больших территорий является по большей части неэффективной и тяжелой. В таком случае возникает вопрос, как усовершенствовать или заменить существующий инвентарь для уборки листьев на более современный, насколько технически и финансово эти устройства эффективны, а также возможно ли максимальное укомплектование такими устройствами всех управляющих компаний городов и регионов России.

Таковыми устройствами являются садовые пылесосы – воздуходувки, которые стали преемником вышеупомянутых метлы и граблей. Благодаря стремительному развитию науки и технологий эти устройства на сегодняшний день представлены на рынке в различных вариациях, конкретно они делятся на пылесосы с бензиновым и электрическим двигателем, а также подразделяются по принципу транспортировки (ручные, ранцевые, передвижные, навесные) и наделены такими функциями, как обдув, всасывание, измельчение листвы, интуитивно понятны в использовании и финансово доступны для покупки. Такие возможности садовых пылесосов – воздуходувок позволят значительно упростить труд как человека, который покупает такое устройства для внутреннего пользования, так и работников управляющих компаний.

Бензиновые устройства состоят из двухтактного двигателя, вала, крыльчатки, трубок для всасывания и обдува, мешка (мусоросборника для листвы) и пр. Эксплуатация устройства начинается с заправки бака бензином, следом при запуске двигателя в процессе работы которого раскручивается вал,

приводится в движение крыльчатка, которая создает воздушный поток, всасывая и измельчая листву, переводя ее в дальнейшем в мешок мусоросборник или обдувая ее.

Цель исследования заключается в разработке мобильной установки для уборки придомовых территорий от опавшей листвы, которая будет отвечать всем требованиям безопасности и будет интуитивно понятна в использовании.

Рассмотрим существующие на рынке устройства. В современном мире существует множество различных видов устройств для сбора листвы. Каждое из устройств имеет различный функционал и технические характеристики. Некоторые из них сейчас разберем более подробно. Например, пылесос-воздуходувка KRÜGER VBK-3000 (рис. 1) [2].



Рис. 1. Пылесос-воздуходувка KRÜGER VBK-3000 [2]

Данная модель выделяется возможностью работы в двух режимах, но при этом выполняет три функции – обдув и всасывание с мульчированием. То есть в первом варианте инструмент работает по принципу вентилятора, который сдувает мусор в необходимое место. Если же установить рычаг во второе положение, то получится мощный пылесос, который, затягивая мусор в трубу, измельчает его и скидывает в тканевый мусоросборник. Посредством двух опорных колес внизу основания устройство передвигается вручную по земле.

Несмотря на хорошую мощность в 3000 Вт, пылесос-воздуходувка KRUGER VBK-3000 достаточно легкий, вес составляет порядка 3,5 кг. Присутствует возможность выбора оптимальной мощности, вращением электрического регулятора. Садовый пылесос VBK-3000 – это легкий и компактный инструмент, которым приятно работать. За счет электродвигателя производительность возрастает в несколько раз, а время, потраченное на уборку, будет минимальным.

Бензиновая воздуходувка HUSQVARNA 125BVX (рис. 2) с мощностью двухтактного двигателя 1,1 л.с. (производительность – 900 Вт) и объемом 28 см³, рассчитана также на работу в режиме садового пылесоса. Комфорт в работе обеспечивает эргономичная сбалансированная ручка с мягкими накладками в форме прямого раструба с регулируемой длиной и маленький вес (4,35 кг).

Производительность устройства – 798 м³/ч, а предельная скорость воздушного потока – 76 м/с при вращении крыльчатки 8000 об./мин. Удельный расход топлива составляет 575 г/кВтч. Модель Husqvarna 125 BVX оснащена измельчителем и плоской насадкой, что позволяет собирать разные виды мусора [2].



Рис. 2. Воздуходувка HUSQVARNA 125BVX [2]

Воздуходувка MAKITA UB1103 (рис. 3) – это маломощная воздуходувка (600 Вт) с электрическим типом питания производит объем воздушного потока в 246 м³/ч в режиме максимальной эффективности. Прибор способен развить скорость до 16 тыс. об./мин. Длина сетевого шнура в 2,5 м и вес 2 кг позволяют легко перемещать устройство по территории [2].



Рис. 3. Воздуходувка MAKITA UB1103 [2]

Данная модель оснащена системой регулировки скорости воздушного потока и дополнена съемным тканевым контейнером для сбора мусора. Особенность устройства – наличие кнопки длительной работы, которая фиксирует воздуходувку во включенном состоянии.

Рассмотрены садовые пылесосы-воздуходувки, зарекомендовавшие себя и получившие хорошие отзывы на сайте [2].

Проектирование мобильной установки для уборки придомовых территорий

Двигатель является важной деталью в садовой воздуходувке. Проанализировав и рассмотрев существующие модели, решили сделать устройство с бензиновым типом привода, так как он работает без электричества, что позволяет вести работу, не отвлекаясь на вечно запутывающийся шнур, и не бояться того, что его длина ограничена и не хватит для выполнения поставленной цели. Несмотря на то, что бензиновый двигатель проигрывает электрическому тем, что он издает много шума и выделяет выхлопные газы, ДВС более мобилен и удобен в использовании, чем электрический [3].

Следующий немаловажный фактор, на который нужно обратить внимание – способ ношения. Наиболее практичным и удобным является ранцевый тип ношения. Так как он облегчает обдув и сбор листвы, руки освобождаются от нагрузки, и вся нагрузка идет на плечи, что позволяет продлить работоспособность человека. Так же предполагается использовать подручные материалы, такие как труба ПВХ для создания сопла нашего устройства, крыльчатка для создания воздушного потока, с помощью которого устройство будет раздувать листву.

Собираем и изучаем специализированную литературу по созданию, эксплуатации и техническому обслуживанию садовой техники: книги, журналы, статьи, патенты и многое другое по данной теме.

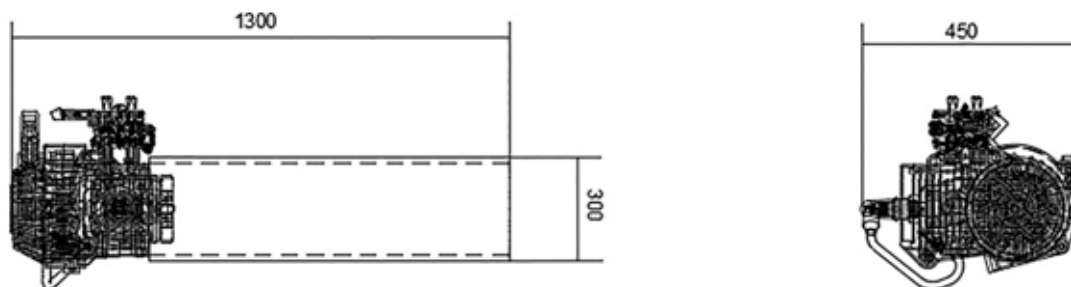
На основе изученной литературы [4] получаем первоначальное представление, а со временем и углубленные знания о конструкции, эксплуатации и принципе работы садовых пылесосов – воздуходувок. Определение компонентов устройства по показателям. Следующим шагом определяем перечень компонентов, которые будут использоваться в конструировании нашего устройства на основе уже изученной литературы.

При выборе компонентов для конструирования устройства руководствуемся следующими показателями (таблица).

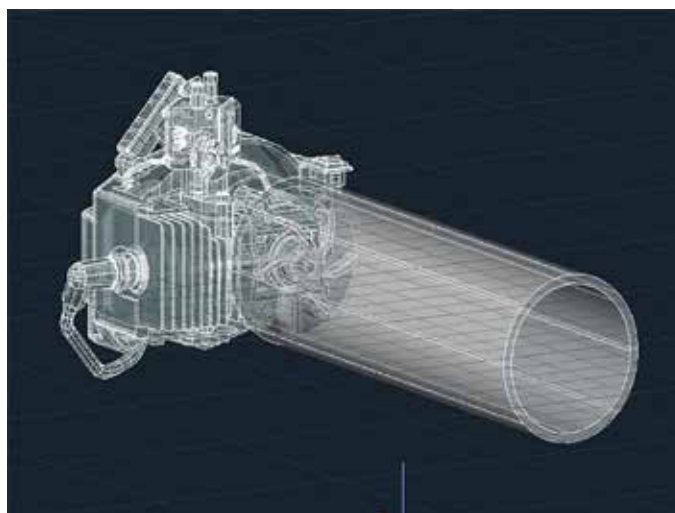
Детально рассмотрев описанную литературу, мы определились с внешней и внутренней компоновкой устройства. Было принято решение использовать в качестве силового агрегата двухтактный бензиновый двигатель – MIX, который используется в садовом триммере STIHL FS50 с упрощенной процедурой запуска. Следующим элементом конструкции является вал, за счет которого будет раскручиваться крыльчатка ВКОМц 150 С/Н 10.08.2020/95204, а в частности, цельнометаллическая крыльчатка с приводом. Крыльчатку закрывает корпус, который является ее защитным элементом.

Характеристики компонентов

№ компонента	Характеристика	Описание
1	Мощность	Чем выше мощность, тем выше скорость воздушного потока
2	Источник питания	Бензиновый или электрический двигатель
3	Режим работы	Всасывание, выдувание, измельчение
4	Время работы	Большая емкость бака и аккумулятора продлевает время работы
5	Уровень шума	Выбирайте двигатель исходя из заданного параметра звукового давления, например 94 дБ, но не забывайте, что, если уровень звукового давления выше 90 дБ, рекомендуется использовать специальные наушники, поглощающие шум
6	Размеры, вес	Эти показатели влияют на общий объем и массу конструкции.
7	Материалы крыльчатки, вала, корпуса	Стоит выбирать вал и крыльчатку, которые выполнены из различных видов стали, так как такие материалы более прочные, а в случае с корпусом стоит выбирать полимерный материал



а)



б)

Рис. 4. а) 2D чертеж мобильной установки для уборки придомовых территорий, б) 3D чертеж мобильной установки для уборки придомовых территорий

Следующим элементом конструкции будет корпус самого устройства, который будет выполнен из полимерного материала. После сбора внутренних компонентов устройство будет обшито кожухом, специально подогнанным под особенности

внутренних составляющих. Последним рассмотренным элементом конструкции является мешок (мусоросборник), в который будет поступать листва и другой различный мусор. Оптимальными материалами для изготовления мешка являются спанбонд, брезент

зент, полиэстер, нейлон, полипропиленовая ткань. Данные ткани обладают высокой прочностью, износостойкостью, практичностью, влагостойкостью.

На основе данных компонентов, подобранных на этапе проектирования, были разработаны 2D [5, 6] (рис. 4, а) и 3D [7, 8] (рис. 4, б) чертежи в САПР AutoCAD.

Выполнив все необходимые этапы проектирования садового пылесоса – воздуходувки, можем приступать к конструированию устройства [9, 10].

Сначала на токарно-винторезном станке необходимо подогнать вал под особенности конструкции крепления крыльчатки и выточить специальную муфту, которая закрепляется на валу с помощью сварки для соединения в дальнейшем полученной конструкции с двигателем.

Следом устанавливаем на вал крыльчатку с кожухом и фиксируем ее сваркой. Закрепляем металлическое кольцо в переднем отверстии кожуха – это будет отверстие под трубки и обшиваем конструкцию стекловолокном, даем высохнуть и красим уже готовый корпус. Далее необходимо проделать отверстие в корпусе и установить крепления для установки мешка. Полученный результат изображен на рис. 5.



Рис. 5. Мобильная установка для уборки придомовых территорий

Разработанную мобильную установку для уборки придомовых территорий от опавшей листвы необходимо испытать и выявить достоинства и недостатки, сравнивая с аналогами, имеющимися на потребительском рынке.

Формирование *hard* компетенций осуществляется путем реализации теоретических знаний, приобретенных в рамках образовательного процесса на таких дисциплинах, как начертательная геометрия и инженерная графика, информатика, теория решения изобретательских задач, технико-экономическое обоснование проектов, что позволило обучающимся реализовать идею в готовый продукт с предоставлением отчетной документации, такой как паспорт проекта, инструкция по безопасности и эксплуатации, расчет себестоимости проекта. Главным положительным результатом при реализации тренинг-проекта является возможность конвертации обучающимся его теоретических знаний в практический результат.

Список литературы

1. Нуцалов Х.Я. Аспекты управления благоустройством, содержанием и улучшением придомовых территорий города Москвы // Актуальные вопросы финансовой грамотности в период цифрового преобразования экономики: сборник научных трудов / Под ред. А.А. Шестемирова, Ю.В. Евдокимовой. М.: ООО «Русайнс», 2022. С. 87–93.
2. Интернет-магазин цифровой и бытовой техники DNS. [Электронный ресурс]. URL: dns-shop.ru/search/?q=воздуходувка+&category=9c9864f047dc4e77 (дата обращения: 23.11.2022).
3. Карнаузов Н.Н., Мерданов Ш.М., Закирзаков Г.Г., Самойлова М.И., Райшев Д.В. Пути совершенствования строительных машин. Тюмень: Тюменский государственный нефтегазовый университет, 2005. 279 с.
4. Васильков Г.В. Теория адаптивной эволюции механических систем. Ростов н/Д: Терра-Принт, 2007. 248 с.
5. Ковалева Н.В., Федорова А.В. AutoCAD: презентация как инструмент инженерно-геометрического образования // Инженерный вестник Дона. 2018. № 1. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2018/4782 (дата обращения: 23.11.2022).
6. Степанова И.Е., Богдалова О.В., Ермилова Н.Ю., Проценко О.В., Макаров А.В. Практика применения графического пакета AutoCAD в процессе обучения компьютерной графике // Инженерный вестник Дона. 2021. № 8. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n8y2021/7134 (дата обращения: 23.11.2022).
7. Климачева Т.Н. AutoCAD: Техническое черчение и 3D-моделирование. СПб.: БХВ-Петербург, 2013. 912 с.
8. Полещук Н.Н. Самоучитель AutoCAD. СПб.: БХВ-Петербург, 2019. 480 с.
9. Шаповалова С.В., Васильева Л.В., Костырченко В.А., Егоров А.Л. Реализация проблемно-ориентированного обучения при цифровой трансформации университета // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31818> (дата обращения: 18.10.2022).
10. Шаповалова С.В., Костырченко В.А., Егоров А.Л., Мерданов Ш.М. Проектная деятельность. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. 113 с.