

хотят ресегментировать существующий рынок и создать собственную нишу. Стратегия выхода на разные рынки требует и разного типа мероприятий по развитию стартапа. Тип рынка позволяет определить желания потребителя и то, как потребитель воспримет товар, как сам потребитель осознает свои желания и то, как стартап представит свой продукт потребителю. В результате данного этапа будет определен тип стартапа по типу рынка, а также будут выявлены особенности конкуренции и степень восприятия потребителем продукта.

Третий этап. Выявление типа потребителей и взаимодействие с ними. Минимизируются следующие риски: отсутствие спроса, неконкурентоспособности товара, риск ошибки выбора типа рынка и входных барьеров на целевой рынок, вероятность ошибочного построения бизнес-модели. На примере типологии потребителей Э. Роджерса, были выявлены первые покупатели, с которыми необходимо взаимодействовать стартапу с целью последующего выхода на массовый рынок. К ним относятся энтузиасты новых технологий и ранневангелисты. Главная задача стартапа при поиске потребителей – не собирать их пожелания в отношении характеристик и расширить их набор впоследствии, а найти потребителей на продукт, который стартап уже создает. Этими потребителями являются ранневангелисты, которые готовы рискнуть и купить продукт стартапа, который поможет решить их проблему. Ранневангелистов можно разделить на 5 групп, которые представлены на рисунке 2, однако для стартапа лучше всего ориентироваться на последние две группы: потребители, которые пытаются решить проблему сами и потребители, которые могут привлечь в проект ресурсы.

Таким образом, предложенная детализация первого шага МРП должна обеспечить снижение рисков стартапов, с точки зрения, ошибок при определении типа рынка и создании продукта, который будет «востребован» рынком.

#### ***Библиографический список:***

1. Постановление Правительства РФ [Электронный ресурс] // Законы, кодексы и НПА РФ. Режим доступа: <http://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-15042014-n-316/>
2. Бланк С. Четыре шага к озарению: Стратегии создания успешных стартапов / Стив Бланк; пер с англ. – М.: АЛЬПИНА ПАБЛИШЕР, 2014. – 376 с.

### **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ГЕНЕРАЦИИ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ ГРАВИРОВКИ СИМВОЛОВ ПО ПАРАМЕТРАМ TRUETYPE ШРИФТОВ**

***Островский Б.И.***

***Научный руководитель: Пушков Р.Л. – старший преподаватель  
Кафедра компьютерных систем управления МГТУ «СТАНКИН»***

В научной работе рассмотрены способы преобразования текста в g-код для различных шрифтов и дальнейшего его использования в гравировке на станках с числовым программным управлением, так как часто существует необходимость нанесения символов на поверхность материала, например, когда требуется отметить дату изготовления, сроки годности, серийный номер изделия, либо просто отобразить на нем фрагмент текста. Современные станки с ЧПУ позволяют выполнять такие операции, для этого достаточно разработать соответствующую управляющую

программу, которая будет осуществлять перемещение инструмента в соответствии с контурами символов. Наличие специализированных CAD/CAM систем таких как - «DeskProto», «ArtCAM», «SprutCAM» частично решают задачи связанные с генерацией g-кода из чертежей и 3-d моделей соответственно с их помощью можно и сгенерировать управляющую программу для нанесения символов. Однако такой способ нельзя назвать эффективным, в связи с тем, что если, например, ошибочно написана лишь одна неправильная буква, то регенерация все равно будет осуществляться для всего текста, что не очень хорошо, так как процесс генерации g-кода каждый раз будет требовать определенных вычислительных ресурсов и времени. К тому же не достаточно удобно работать с результатами преобразования программы, ведь не совсем понятно где начало и конец того или иного символа.

Хотелось бы иметь более автоматизированный и простой в использовании механизм, который к тому же будет легко встраиваться в систему ЧПУ. Такой механизм планируется создать на основе библиотеки уже сгенерированных параметрических УП символов, форматирование которых будет осуществляться при помощи команд системы ЧПУ.

Возникает задача быстрого получения сгенерированного g-кода для каждого символа различных шрифтов. В качестве фундамента для решения данной задачи целесообразно рассмотреть векторные форматы шрифтов, так как в них символы описываются как графические образы, состоящие из квадратичных сплайнов соединяющих серию фиксированных контрольных точек и являющихся решением математических уравнений. Это позволяет их легко масштабировать в горизонтальном и вертикальном направлениях, наклонять символы на определенный угол, воспроизводить только контуры. В настоящий момент существуют следующие векторные форматы шрифтов: PostScript, TrueType, OpenType. Однако PostScript менее популярны, чем TrueType, и практически не используются в наше время. Шрифты OpenType – это симбиоз PostScript и TrueType шрифтов, они могут содержать шрифтовые данные любого из двух форматов: как PostScript, так и TrueType. За счет этого их структура сложнее и содержит дополнительные данные, которые не будут использоваться при генерации наборов символов. Таким образом, наиболее подходящим вариантом является TrueType-технология в связи с ее популярностью, открытостью и доступностью.

На основе изученного механизма взаимодействия таблиц формата разработан алгоритм работы программного модуля, позволяющий в результате получить файл, содержащий в себе УП с параметрами для каждого символа в шрифте. Также с использованием набора высокоуровневых функций для работы со строками в СЧПУ «АксиОМА Контрол» создан цикл, который гравировает передаваемую в него строку, подставляя в позиции символа строки подпрограмму из сформированной библиотеки.

Описание цикла:

```
engraving_cycle (string text, string fontName , double nx, double ny, double dr,  
double km_h, double km_w, double zw, double zg, double zb, double pvr, double pr, int rot)  
(табл. 1).
```

Кроме определения структуры самого цикла также определены взаимодействия между подключаемыми файлами и их структура (рис. 1, 2).

Реализуемый программный модуль, является оконным приложением, позволяющим сгенерировать файл, содержащий в себе управляющие программы для всех символов находящихся в загружаемом шрифте. Кроме того в нем существует возможность загружать каждый символ отдельно с его визуализацией. В ходе разработки использовались как стандартные, так и пользовательские типы данных, повышающие информативность кода и удобство его написания. Создана структура

классов и механизмы взаимодействия между ними, а также добавлен метод формирования промежуточных точек основанный на правилах построения кривых Безье второго порядка, с возможностью изменения шага между ними.

Таблица 1. Описание параметров цикла

Имя параметра	Тип	Описание
text	string	Строка содержащая гравировемый текст
fontName	string	Имя выбираемого шрифта
nx	double	Исходная точка (X координата)
ny	double	Исходная точка (Y координата)
dr	double	Дополнительное расстояние между символами
km_h	double	Коэффициент масштабирования по оси Y
km_w	double	Коэффициент масштабирования по оси X
zw	double	Высота заготовки
zg	double	Глубина гравирования
zb	double	Безопасное расстояние
pvr	double	Подача при врезании
pr	double	Рабочая подача
rot	integer	Обороты шпинделя

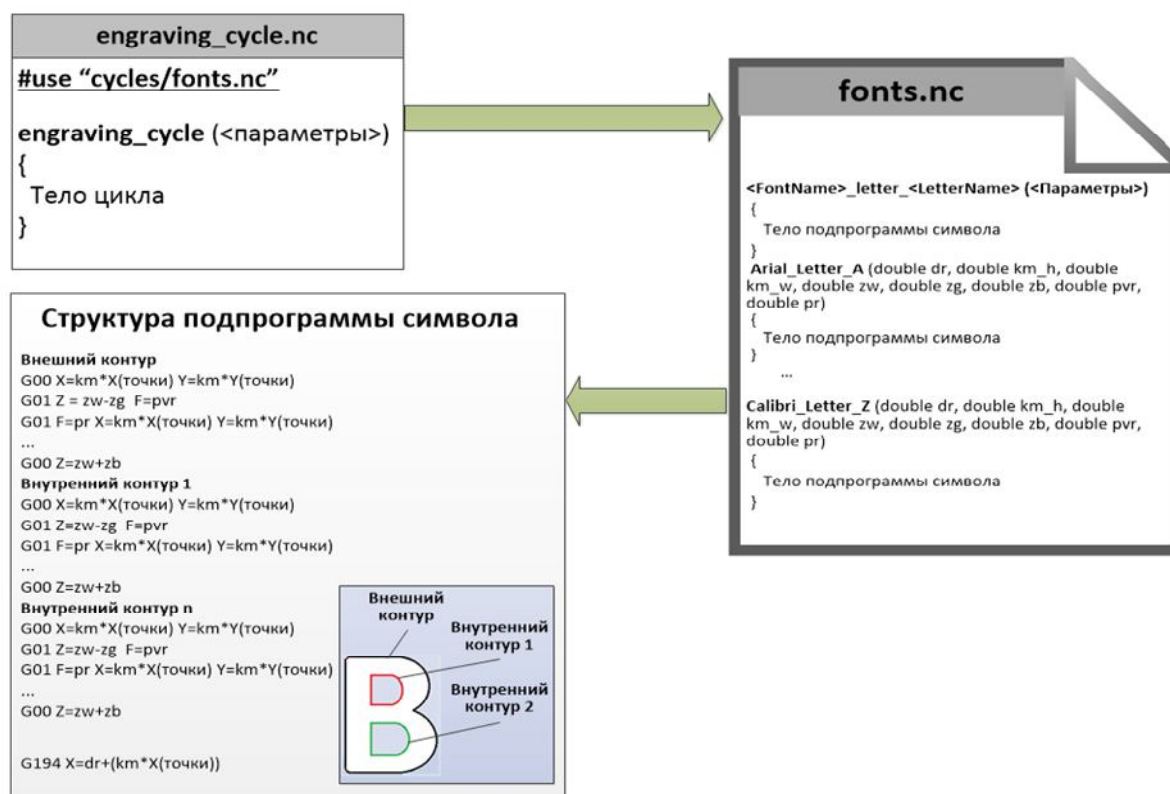


Рис. 1. Подключаемые файлы и их структура

**Библиографический список:**

1. Сосонкин В. Л., Мартинов Г. М. Программирование систем числового программного управления: Уч. Пособие. – М.: Логос, 2008. – 344 с.

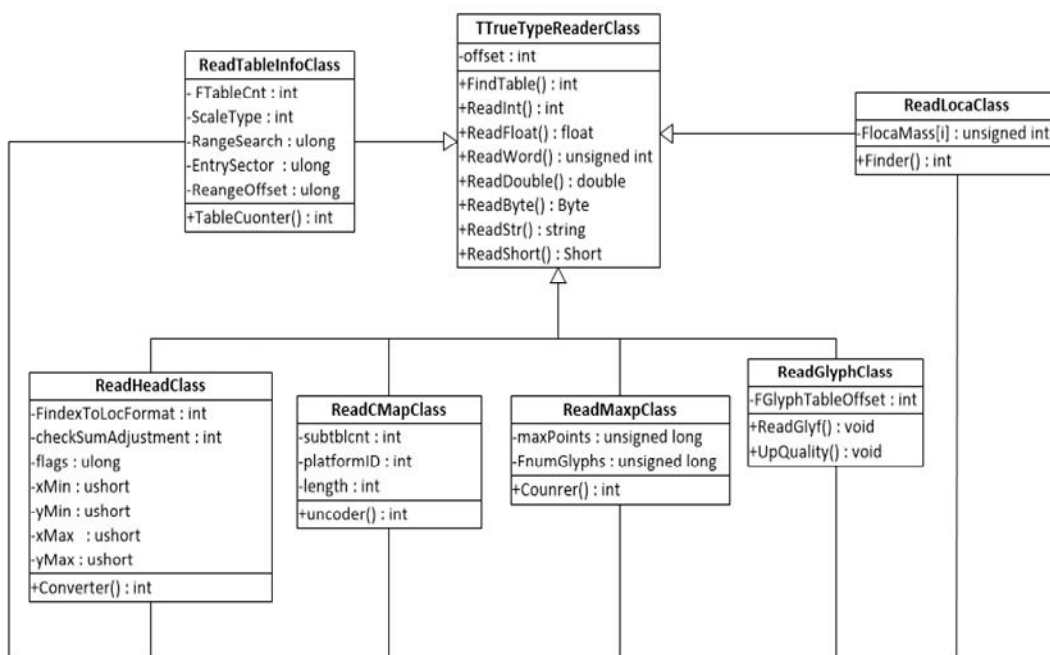


Рис. 2. Диаграмма классов программного модуля

2. Организация взаимодействия основных компонентов в системе ЧПУ «АксиОМА Контрол» для интеграции в нее новых технологий и решений / Г.М. Мартинов, П.А. Никишечкин, А.С. Григорьев, Н.Ю. Черврнова // Автоматизация в промышленности. – 2015. – № 5. – С. 10 – 15.
3. Евстафиева С.В., Червоннова Н.Ю., Кудинов О.А. Особенности применения параметрического программирования при создании управляющих программ для системы ЧПУ «АксиОМА Контрол» // Труды XVI-ой международной молодёжной конференции "Системы проектирования, технологической подготовки производства и управления этапами жизненного цикла промышленного продукта (CAD/CAM/PDM - 2016). – М.: ООО «Аналитик», 2016. – С. 57-60.
4. Спецификация формата TrueType - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://developer.apple.com/fonts/TrueType-Reference-Manual>.
5. Пушков Р.Л. Подход к разработке параметрического станочного цикла гравировки надписей на языке высокого уровня // Труды III-й международной научно-практической конференции «Мехатроника, автоматика и робототехника». – 2019. – С. 90 – 92.

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДИСКА ИЗ ЖАРОПРОЧНОГО НИКЕЛЕВОГО СПЛАВА IN 718 МЕТОДАМИ МОДЕЛИРОВАНИЯ НА МИКРОСТРУКТУРУ

*Семенов А.А.*

*Научный руководитель: Сидоров А.А. – к.т.н.*

*Кафедра систем пластического деформирования МГТУ «СТАНКИН»*

Как известно, механические свойства изделий из жаропрочных никелевых сплавов формируют в большинстве своем фазовый состав и размер зерна.