

Описание проекта «Ручной сварочный экструдер»

Разработчик: ст. гр. 5М-19 Москалев Сергей Александрович
Руководитель: старший преподаватель Матвеев К.С., директор государственного предприятия «НТПВГТУ»

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

Задача, которая решалась при курсовом проектировании, заключалась в разработке конструкции ручного сварочного экструдера шнекового типа, предназначенного для сварки прутком полиэтилена и полипропилена. По заданию на курсовое проектирование в качестве сырья для переработки должен использоваться полимер в виде гранулята.

При выполнении курсового проекта были проанализированы конструкции ручных сварочных экструдеров.

На рисунке 1 изображен внешний вид ручного сварочного экструдера со встроенной подачей воздуха, работающего на грануляте [1].



Рисунок 1 – Ручной сварочный экструдер

Экструзионная сварка применяется в случае необходимости сварки листов и пленки из термопластов. Изогнутые детали, радиус изгиба которых многократно превышает ширину шва и длину башмака, могут считаться листами и свариваться экструдером. По сравнению с технологией сварки горячим воздухом с применением присадочного материала (прутка), технология экструзионной сварки была изначально разработана для сварки сравнительно толстостенных деталей, а также для увеличения скорости и качества сварки. По сравнению со стационарными ручные сварочные экструдеры обладают рядом преимуществ: малый вес, наличие встроенной подачи воздуха, возможность использовать в труднодоступных местах. К недостаткам относится низкая производительность. На рисунке 2 изображена схема работы сварочного экструдера.

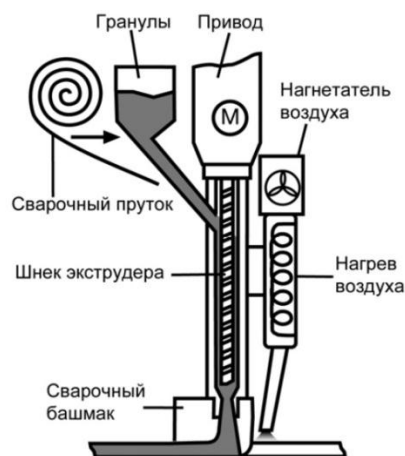


Рисунок 2 – Схема работы сварочного экструдера.

Поскольку зона сварки обязательно должна быть нагрета перед впрыскиванием присадочного материала, экструдер снабжен нагревателем воздуха. Горячий воздух подается в зону сварки через специальное сопло и нагревает свариваемые поверхности до вязко-текучего состояния. Температура воздуха регулируется специальным контроллером.

Нагреватель может быть в виде специального термофена, т.е. иметь встроенный нагнетатель воздуха. Как вариант, экструдер может быть рассчитан на внешнюю подачу воздуха – от компрессора или пневмосети предприятия.

Присадочный материал в форме сварочного прутка или гранул подается в экструдер. Шнек экструдера приводится в движение приводом. Проходя через экструдер, присадочный материал постепенно нагревается и перемешивается до однородного состояния. Нагрев материала обеспечивается электронагревателями, расположенными вокруг экструзионной камеры. Температура электронагревателей регулируется специальным контроллером.

Как вариант, в более простых и дешевых моделях экструдеров нагрев экструзионной камеры может производиться горячим воздухом, который проходит через полость вокруг экструзионной камеры и только после этого подается в зону сварки. Этом случае температура присадочного материала «привязана» к температуре горячего воздуха.

Расплавленный присадочный материал подается в зону сварки через сварочный башмак. Для изготовления сварочного башмака используется полимер с высокой температурой плавления и хорошими антиадгезионными свойствами – фторопласт-4 (политетрафторэтилен). Сварочный башмак должен изготавливаться с расчетом на определенную форму и размер шва. Главное правило: чем шире шов, тем длиннее должен быть башмак [3]. ГОСТ 16310–80 описывает форму и размеры сварных экструзионных соединений для листов из термопластов толщиной 2–20 мм. Наиболее часто применяемые сварочные башмаки и соответствующие им формы сварного шва показаны на рисунке 3.

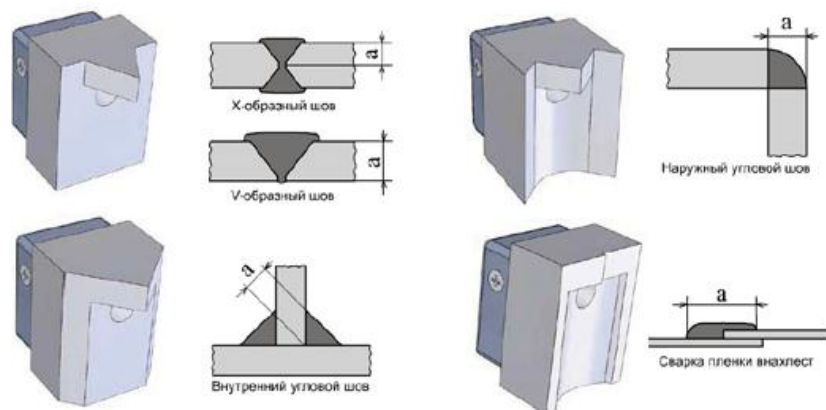


Рисунок 3 – Формы сварочных башмаков и сварных швов

На основе знаний, полученных при литературном обзоре, была выполнена разработка конструкции ручного сварочного экструдера. Внешний вид разработанного экструдера показан на рисунке 4. Конструкция поясняется схемой, изображенной на рисунке 5.

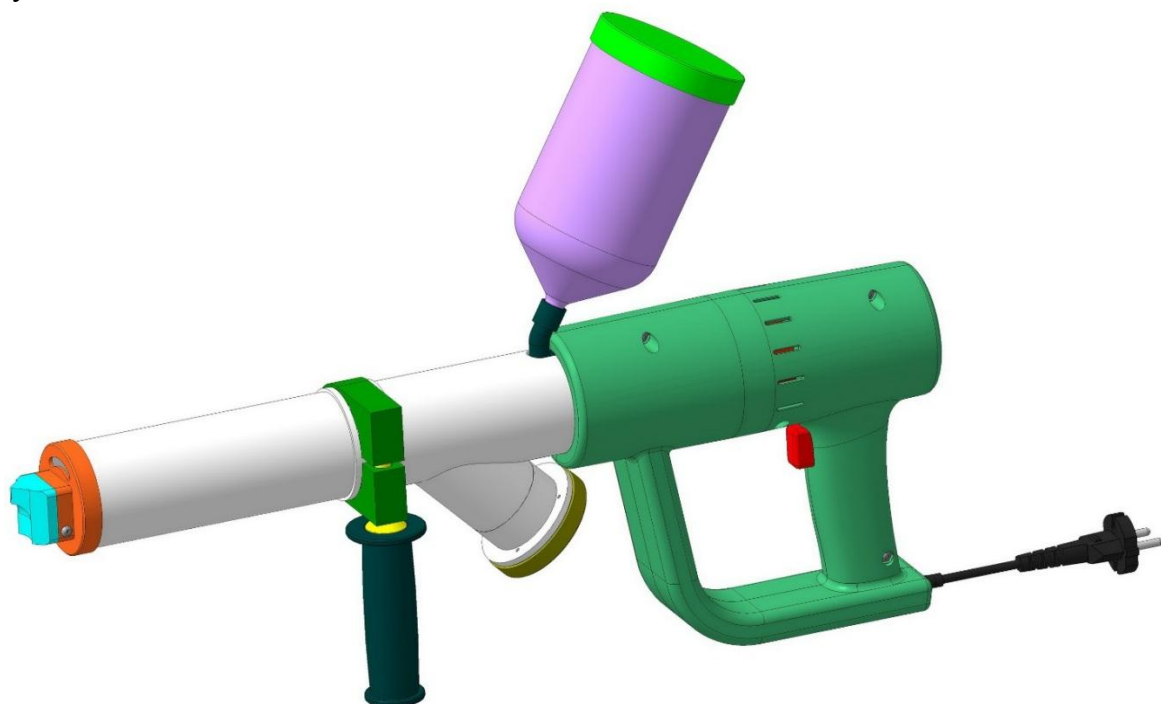


Рисунок 4 – Внешний вид экструдера

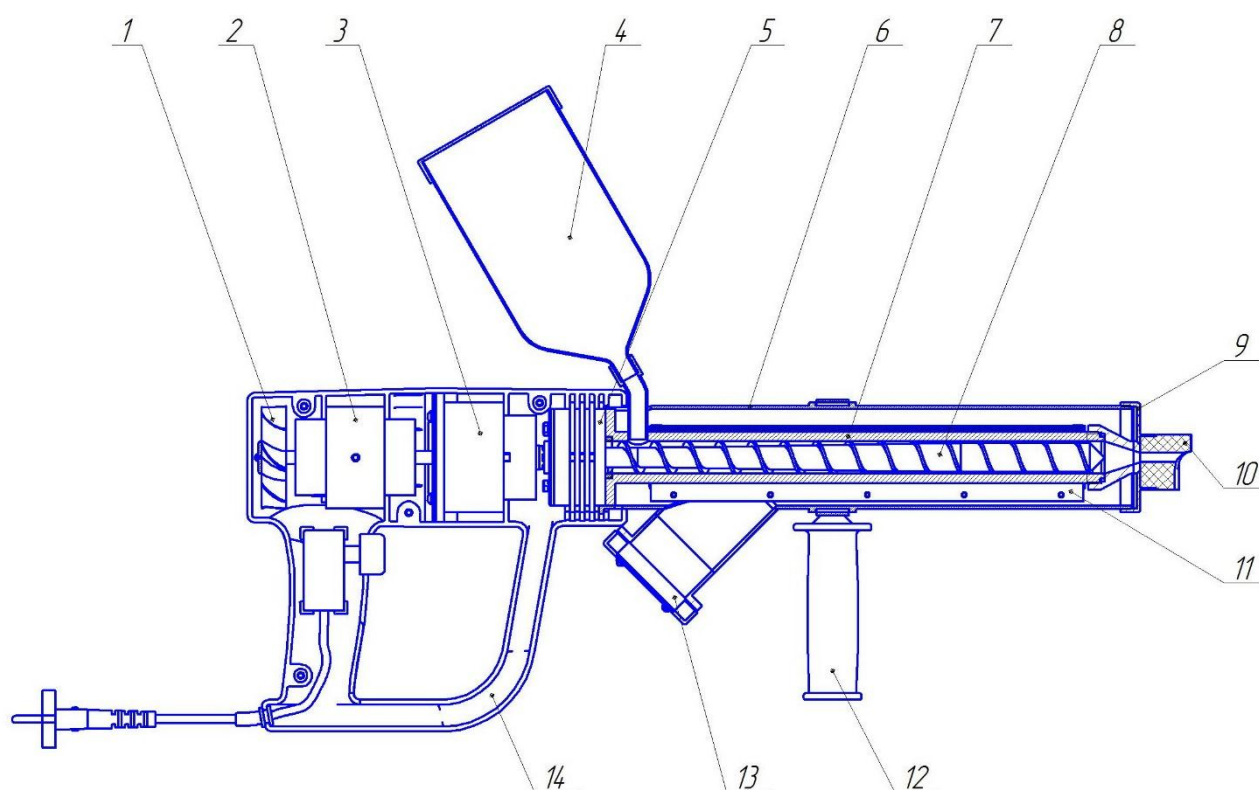


Рисунок 5 – Схема ручного сварочного экструдера

Вращение шнека 8 обеспечивается электродвигателем 2 с помощью планетарного редуктора 3 [4]. Для охлаждения двигателя установлена крыльчатка 1. Загрузка гранул в материальный цилиндр 7 производится через бункер 4. Материальный цилиндр, кожух 6,

подшипниковый узел 5, редуктор и двигатель закрепляются в корпусе 14 с помощью специально выполненных пазов.

Для поддержания нужной температуры в материальном цилиндре используется нагревательный элемент 11 [5]. Сварочный башмак 10 легко устанавливается в насадку 9, которая имеет возможность поворачиваться за счет резьбы. Выполненное в насадке отверстие обеспечивает предварительный разогрев свариваемых деталей. Нагнетание воздуха обеспечивается с помощью вентилятора 13. Экструдер имеет подвижную рукоятку 12.

Особенность данной конструкции заключается в том, что нагреватель обогревает не только материальный цилиндр, но и воздух, который обеспечивает предварительный нагрев свариваемых деталей. Экструдер имеет малый вес благодаря изготовлению из легких материалов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Ручной сварочный экструдер 6007CSP: [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.weldi.ru/ruchnoy-svarochnyy-ekstruder-6007csp/>. Дата доступа: 24.03.2015.

2 Технология сварки ручным экструдером: [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.adr-t.ru/support/technology/ekstrusion_welding/. Дата доступа: 24.03.2015.

3 Сварка изделий из пластмасс экструдером - Проф Тех Инструмент: [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.tool-pro.ru/wiki/svarka-plastmass/ekstruzionnaja-svarka-izdelij-iz-plastmass/>. Дата доступа: 24.03.2015.

4 Двигатель постоянного тока: [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://russian.alibaba.com/product-gs/dc-motor-for-oxygenerator-10-w-300-w-dc-brushless-motor-brushless-dc-electrical-car-motor-1328936188.html>. Дата доступа: 24.03.2015.

5 Металлические кольцевые нагреватели: [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.elcer.com.ua/promyshlennye_nagrevateli/manjet/metal-ring-heaters/. Дата доступа: 24.03.2015.