**Изготовление экструзионным методом полиэтиленовых труб низкого давления и их преимущества**

***Серебрякова М.В., Головина Е.А.***

*студент, доцент*

*Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, факультет специальных технологий, Барнаул, Россия*

E–mail*:* [*marij-kost@mail.ru*](https://mail.yandex.ru/?uid=7224396#compose?to=%22%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%9A%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%86%D1%8B%D0%BD%D0%B0%22%20%3Cmarij-kost%40mail.ru%3E)

Трубы из полиэтилена низкого давления (высокой плотности) (ПНД) постепенно входят в нашу жизнь и заменяют стальные и чугунные трубопроводы: полиэтилен имеет высокую степень сцепления между молекулами конструкционной сетки, что увеличивает его прочность, не ржавеет, не гниет, невосприимчив к блуждающим токам и изготовлен из самых инертных материалов, удобен в использовании, по прочности не уступает металлическим аналогам. При нагревании принимает любую форму, пластичен и позволяет производить продукцию с предсказуемыми свойствами. Срок службы стальных труб до 25 лет, но на самом деле их нужно менять каждые 6-8 лет. Полимерные трубы служат не менее 50 лет, что доказано на практике (специалисты называют до 100 лет), транспортировка проста из-за небольшого веса, их установка намного дешевле и требует очень мало времени, трубы устойчивы к гидроударам и экологически чистые.

Производство труб из ПНД не загрязняет окружающую среду, не отличается трудоемкостью и длительностью, не требует большого количества квалифицированного персонала. В среднем на одну технологическую линию полного цикла по производству полиэтиленовых труб ПНД требуется 100 квадратных метров производственных площадей.

Полиэтиленовые трубы низкого давления используются в легкой и тяжелой промышленности. Они широко используются в пищевой, химической, нефтегазовой и медицинской промышленности и, конечно же, используются для бытовых нужд.  
Технологической основой производства труб из ПНД является экструзия. Технология производства заключается в гомогенизации, контролируемом плавлении и размягчении (пластификации) полимерного сырья в экструдере. Далее следует формирование готового продукта с помощью рабочей головки экструдера (фильеры), дальнейшее охлаждение и окончательная калибровка.

Производство труб ПНД начинается с загрузки гранулированного сырья в приемный бункер экструдера, откуда оно попадает в рабочий цилиндр. Двигаясь из зоны загрузки, сырье последовательно попадает в более горячие секции цилиндра. Соответственно, различают три рабочие зоны цилиндра экструдера: зона подачи, зона пластификации полиэтилена, где происходит сжатие, гомогенизация и плавление гранул сырья, и зона выброса (зона дозирования), где расплав окончательно гомогенизируется, пульсации Подача расплава сглаживается перед прямым выходом из формовочной головки (фильеру) [1, 2].

Форма готового изделия определяется фильерой. Качественную формовку обеспечивают различные конструкционные решения. В общем, технология производства полимерных изделий требует, чтобы во время прохождения расплава фильера имела фиксированную температуру. В зависимости от конструкции матрицы используются плоские или патронные нагревательные элементы. При прохождении внешней матрицы и формовочной оправки заготовка уже принимает форму готового изделия.

Кроме того, в процессе калибровки заготовка попадает в вакуумную ванну, где происходит окончательное формирование трубы в результате давления, прижимающего заготовку к калибровочной форме.

После этого, чтобы готовое изделие не деформировалось, после прохождения охлаждающей камеры труба попадает на ленточный или гусеничный конвейер, обычно оснащенный пневмозажимами.

Завершающим этапом производства полиэтиленовых труб является стандартная резка и укладка труб в бухты. Для этого используются гильотинные фрезы или дисковые пилы в зависимости от диаметра и толщины стенок труб.

Таким образом, экструзия напорных труб для водоснабжения – более выгодный вариант.

Основные преимущества:

1. стоимость перевозки труб ПНД для водоснабжения до 2 раз меньше, чем при транспортировке стальных труб;
2. масса полиэтиленовых труб для водоснабжения более чем в 8 раз меньше массы металлических аналогов;
3. стоимость строительно-монтажных работ даже при использовании традиционных открытых методов снижается до 2-2,5 раз;
4. высокая эластичность, что позволяет легко вписывать их в повороты трассы;
5. возможность использования щадящих методов монтажа, снижение затрат на установку, а также уменьшение негативного воздействия на окружающую среду;
6. значительное сокращение сроков работ – скорость прокладки полиэтиленовых сетей может превышать скорость прокладки стального эквивалента до 10 и более раз;
7. полиэтиленовая водопроводная труба имеет высокую коррозионную стойкость ко всем минеральным кислотам, стойкость к щелочам, что позволяет отказаться от изоляции, не требует систем электрохимической защиты;
8. полиэтиленовые трубы для водоснабжения имеют более высокую пропускную способность (на 10-15% выше, чем у стальных) за счет высокой гладкости;
9. отсутствие дорогостоящих методов контроля и контроля качества сварных соединений.

**Литература**

1. О. А. Новикова, В. П. Сергеев, Модификация поверхности армирующих волокон в композиционных материалах. – изд-во «Науковадумка», укр. 1989. – 188 с.

2. В. Г. Назаров, Поверхностная модификация полимеров. – изд-во «Москва», 2008г. – 473 стр.