

УЧЕБНЫЙ КУРС ПО ЭКСТРУЗИИ ГОФРИРОВАННОЙ ТРУБЫ
ДЛЯ ОПЕРАТОРОВ-НАЛАДЧИКОВ.

**«Основы эксплуатации и наладки линии по производству
гофрированной трубы»**

ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ:

Очный (теория + интенсивная практика на производственной линии)

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ:

3 дня (24 академических часа)

ДЕНЬ 1:

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ЭКСТРУЗИИ. ОБОРУДОВАНИЕ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА ГОФРИРОВАННЫХ ТРУБ

Цель дня:

Заложить базу понимания процессов экструзии и изучить конструкцию всех узлов линии.

Презентации компании ARE

1.1. Введение в технологию экструзии

Основы переработки пластмасс: температура, давление, вязкость.

Общий обзор технологического процесса: от гранулы до готовой гофротрубы.

1.2. Экструдер — сердце линии

Классификация экструдеров: Одношнековые, двухшнековые (параллельные/конические).
Какой тип и почему применяется для производства гофры.

Строение и геометрия шнека, материальный цилиндр и зоны нагрева:

Зоны шнека: загрузка, сжатие (пластикация), дозирование.

Влияние геометрии витка на производительность и качество пластификации.

Системы обогрева и охлаждения цилиндра.

Процессы, происходящие в цилиндре: транспортировка твердой пробки, плавление, гомогенизация расплава.

1.3. Экструзионная оснастка

Экструзионная головка. Фильеры:

Конструкция дорна и матрицы. Формирование наружного и внутреннего диаметра заготовки.

1.4. Демонстрация производства (экскурсия), подкрепление теории наглядными примерами.

Обход действующей линии (без запуска).

Изучение вживую оборудования, оснастки.

День 2:

ЗАПУСК ОБОРУДОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ

Цель дня:

Отработать процедуру запуска линии "с нуля" и научиться диагностировать процесс по приборам и внешним признакам.

2.1. Запуск экструзионной линии

Подготовительный этап: Внешний осмотр линии, проверка систем водяного охлаждения и вакуума. Прогрев материального цилиндра и головки. Правила выхода на режим (температурные профили), чтобы избежать термического разложения материала.

Запуск экструдера: Демонстрация запуска главного привода. Визуальный контроль выхода расплава. Очистка головки от "холодной" пробки и технологических отходов.

2.2. Настройка технологических параметров

Настройка температур по зонам в соответствии с технологической картой (ТЗ) и типом полимера (ПНД, ПП).

Регулировка давления расплава. Связь давления со скоростью вращения шнека и скоростью тяги.

2.3. Подготовка гофратора (гофрирующего устройства)

Центровка: Практический показ, как совместить ось экструзионной головки с линией движения формирующих гусениц/полуформ гофратора. Почему это критически важно для равномерности гофра. Настройка системы охлаждения гофратора. Синхронизация скорости экструдера и скорости гофратора. Настройка зазора.

2.4. Замена молд гофратора

Снятие старых полуформ, их визуальный осмотр, монтаж нового комплекта, подключение систем охлаждения, проверка зазора.

2.5. Сборка, разборка экструзионной головки

Правильная регулировка зазоров между дорном и матрицей, поэтапное Осмотр каналов, проверка рабочих поверхностей

2.6. Чистка оснастки

2.7. Запуск и получение готового изделия

Заправка расплава в гофратор. Вывод линии на рабочий режим и получение первой годной гофрированной трубы.

2.6. Контроль качества и дефектоскопия

Основные дефекты гофротрубы: Непровар (слипание) гофров. Разностенность. Прогары и черные точки. Усадка и коробление.

Методы устранения неполадок: Анализ причин дефектов (температура, скорость, центровка, давление).

Контроль качества: Измерение геометрических размеров, проверка на сжатие и растяжение.

День 3:

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПОД КЛЮЧ И ОТРАБОТКА НАВЫКОВ

Цель дня:

Развить навыки командной работы и принятия самостоятельных решений при пусконаладке.

3.1. Командная работа: Подготовка и запуск

Группа разбивается на малые команды (пары/тройки).

Задание: Каждая команда получает вводные (типоразмер трубы, материал).

3.2. Самостоятельная наладка под наблюдением наставника

Команды самостоятельно проводят весь цикл, пройденный во второй день:

Проверка оборудования. Выставление температур и прогрев. Установка и центровка оснастки (под присмотром). Запуск экструдера и гофратора. Вывод линии на стабильный режим.

Роль наладчика (инструктора): Страховка, наблюдение и корректировка действий только в критический момент. Создание "нештатных" ситуаций для тренировки навыков их решения (например, небольшое изменение ТЗ или имитация дефекта).

3.3. Финальный разбор

Анализ действий каждой команды. Разбор успешных решений и ошибок.

Итоговое тестирование/собеседование: Проверка усвоения материала.

Обратная связь от участников.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перухин Ю. В. Расчет и конструирование изделий из пластмасс и формующей оснастки. Экструзионный формующий инструмент : учебное пособие / Ю. В. Перухин, Т. Р. Дебердеев, С. Н. Русанова; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. — 96 с.
2. Тихонов Н. Н., Шерышев М. А. Современные технологии и оборудование экструзии полимеров: армированные, гофрированные и РЕ-Х трубы, каст-, стретч- и БО-пленки, многокомпонентные компаунды, древесно-полимерные композиты, нетканые материалы / Н. Н. Тихонов, М. А. Шерышев. - Санкт-Петербург : Профессия, 2019. - 252 с.
3. Раувендааль К. Экструзия полимеров : [экструзионное оборудование, анализ процесса, практические прил.] пер. с англ. яз. 4-го изд. под ред. А. Я. Малкина. — Санкт-Петербург : Профессия, 2006. — 762 с.