**ТЕХЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКСТРУЗИОННОГО АГРЕГАТА «ТРИПЛЕКС»**

1. **ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

**ТРЕБУЕМЫЕ РЕСУРСЫ ЭНЕРГИИ**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Электрическая энергия | | |  |  | 3 + PEN ~ 50 Hz, 380 V/TN-C-S | |
|  |  |  |  |  | (3x 380V ± 5% c нулевым проводом) | |
| Управляющее напряжение | | |  |  | 220 V пер. | |
|  |  |  |  |  | 24 V пост. | |
| Влажность | |  |  |  | 20% -70 % без образования | |
|  |  |  |  |  | конденсата | |
| Класс защиты | |  |  |  | согласно STN EN 61140 | |
| Сжатый воздух | |  |  |  | 0,6 MPa |  |

**СПЕЦИФИКАЦИЯ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Исходный материал |  |  | резиновая смесь в форме ленты |
| Ширина исходного материала |  |  | 400мм (Экструдер 120) |
| Толщина исходного материала | |  | макс. 10мм |

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Экструзия протекторов | | |  |  | одним ручьем |
| Экструзия боковин | |  |  |  | одним или двумя ручьями |
| Скорость линии (зависит от размеров | | | |  | 3÷30 м/мин |
| экструдированного профилей, температуры на | | | | |  |
| входе и используемой смеси) | | |  |  |  |
| Выходная температура профиля при выходе из | | | | | 120°С |
| экструзионной головки | | |  |  |  |
| Температура профилей на выходе из установки | | | | | +15°С |
| охлаждения свыше температуры охлаждающей воды | | | | | |
| Температура охлаждающей воды | | | |  | +25°C |
| Поперечный раскрой профиля производится под | | | | | от 18° до 30° |
| углом |  |  |  |  |  |
| Точность длины мерного профиля после | | | |  | ±2 мм |
| раскроя |  |  |  |  |  |
| Допуск по толщине | |  |  |  | ±0,2 мм |
| для диапазона толщины > 1 … 20 мм | | | |  | ±0,3 мм |
| для диапазона толщины > 20 … 37 мм | | | |  |  |
| Допуск по ширине | |  |  |  |  |
| для профилей шириной > 210 мм | | | |  | ±2 мм |
| для профилей с весом более 10 кг/м | | | |  | ±3 мм |
| Шумливость | |  |  |  | макс. 80 дБ А |
|  |  |  |  |  | (в соответствии с DIN) |

* 1. **ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ**
     1. **ПИТАЮЩИЕ КОНВЕЙЕРЫ**
        1. **Питающий конвейер экструдера 120, 200, 150**

|  |  |
| --- | --- |
| Тип конвейерной ленты | пластиковая составная |
| Скорость конвейера | 0,5 - 15 м/мин |
| Мощность двигателя | 2,2 кВт |
| Чувствительность металл детектора | Ø 3 мм Fe |

* + 1. **ЭКСТРУЗИОННЫЙ АГРЕГАТ "ТРИПЛЕКС"**
       1. **Экструдер 120**

|  |  |
| --- | --- |
| Диаметр червяка | 120 мм |
| Мощность двигателя | 110 кВт |
| Количество зон нагрева/ охлаждения | 1 х секция питания |
|  | 1 х рабочие цилиндры |
|  | 1 х червяк |

* + - 1. **Экструдер 200**

|  |  |
| --- | --- |
| Диаметр червяка | 200 мм |
| Мощность двигателя | 315 кВт |
| Количество зон нагрева/ охлаждения | 1 х секция питания |
|  | 1 х рабочие цилиндры |
|  | 1 х червяк |

* + - 1. **Экструдер 150**

|  |  |
| --- | --- |
| Диаметр червяка | 150 мм |
| Мощность двигателя | 180 кВт |
| Количество зон нагрева/ охлаждения | 1 х секция питания |
|  | 1 х рабочие цилиндры |
|  | 1 х червяк |

* + - 1. **Гидравлический агрегат**

|  |  |
| --- | --- |
| Мощность поставки масла | 16 дм3/мин |
| Рабочее давление | 24МПа, не более |
| Мощность двигателя насоса | 5,5 кВт |
| Агрегат работает с высоким и низким давлением |  |

* + - 1. **Станция регулирования температуры**

|  |  |
| --- | --- |
| Давление воды во внутреннем контуре | 0,6 Мпа, не более |
| Давление охлаждающей воды | 0,3 Мпа, не более |
| Суммарная мощность нагрева | 126 кВт |
| Температура воды во внутреннем контуре | 110°С, не более |
| Точность регулирования температуры | ± 3 ° С |

* + 1. **УСАДОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР**

|  |  |
| --- | --- |
| Мощность привода конвейера и отводящего валка | 1,5 кВт (2х) |
| Усадка | ~ 10% |
| Скорость конвейера | 3÷30 м/мин |

* + 1. **УСТРОЙСТВО ДЛЯ МАРКИРОВКИ КРАСКОЙ**

|  |  |
| --- | --- |
| Управление | вручную |

* + 1. **КОНВЕЙЕР ВЕСОВ**

|  |  |
| --- | --- |
| Мощность двигателя | 1,5 кВт |
| Скорость конвейера | 3÷30 м/мин |

* + 1. **УСТАНОВКА ОХДАЖДЕНИЯ ОБРЫЗГИВАНИЕМ**

|  |  |
| --- | --- |
| Количество конвейеров | 5 |
| Количество охлаждающих конвейеров | 4 |
| Способ охлаждения | разбрызгиванием воды сверху и снизу |
| Мощность двигателей конвейеров: | |
| Выносящий охлаждающий конвейер | 1,5 кВт |
| Горизонтальные охлаждающие конвейеры | 2,2 кВт (3х) |
| Нисходящий конвейер | 1,1 кВт |
| Скорость конвейеров | 3÷30 м/мин |

* + 1. **УСТРОЙСТВО ОБДУВА 1**

|  |  |
| --- | --- |
| Тип конвейера | роликовый |
| Мощность двигателя конвейера | 1,5 кВт |
| Мощность двигателя вентилятора | 11 кВт |

* + 1. **ПЕРЕХОДНОЙ КОНВЕЙЕР**

|  |  |
| --- | --- |
| Тип конвейера | ленточный |
| Мощность двигателя | 1,5 кВт |
| Скорость конвейера | 3÷30 м/мин |

* + 1. **СТАНОК ПОПЕРЕЧНОГО РАСКРОЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| Угол раскроя относительно перемещающемуся профилю | 15°÷30° |
| Угол раскроя по направлению перемещения | 90° |
| Мощность двигателя конвейера | 4 кВт |
| Мощность двигателя ножа | 2 кВт |

* + 1. **УСКОРИТЕЛЬНЫЙ КОНВЕЙЕР**

|  |  |
| --- | --- |
| Мощность двигателя | 1,1 кВт |
| Скорость конвейера | 3÷70 м/мин |

* + 1. **УСТРОЙСТВО ОБДУВА 2**

|  |  |
| --- | --- |
| Тип конвейера | роликовый |
| Мощность двигателя | 1,1 кВт |

* + 1. **ШТУЧНЫЕ ВЕСЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| Мощность двигателя конвейера | 1,1 кВт |

* + 1. **ОТБОРОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР**

|  |  |
| --- | --- |
| Мощность двигателя конвейера | 1,1 кВт |
| Скорость конвейера | 3÷70 м/мин |

* + 1. **ВЫТЯЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| Мощность двигателя вентилятора | 4 кВт |

* + 1. **МАНИПУЛЯТОР ВСТАВОК**

|  |  |
| --- | --- |
| Мощность двигателя | 0,37 кВт |

1. **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ "ТРИПЛЕКС"**

Экструзивное оборудование "ТРИПЛЕКС" предназначено для экструзии комбинированных профилей протекторов и боковин для грузовых шин.

* 1. **ОПИСАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА**

Питающие конвейеры обеспечивают подачу холодной резиновой смеси в экструзионный агрегат "ТРИПЛЕКС", заключающий в себе три экструдера (120/200/150). Экструдеры экструдируют резиновую смесь в экструзионную головку. При помощи вставок, предварительных шаблонов и шаблонов в головке формируется объединённый из трёх (или менее) разных смесей профиль одного протектора, или двух боковин. Станция регулирования температуры обеспечивает нагрев отдельных устройств экструзионного агрегата. Положением отдельных частей экструзионной головки управляют гидравлические цилиндры, что позволяет замену вставок, предшаблонов и шаблонов, прочистку головки, в том числе разборку, и сборку червяков. Гидравлические цилиндры питает гидравлический агрегат - источник сжатой жидкости (масла). Перемещением отдельных частей головки и процессом экструзии управляет и контролирует система управления.

Валок оттяжки, который находится в начале наклонного конвейера (рольганга) перед головкой, оттягивает лентовидный резиновый профиль из головки на усадочный конвейер. Различные диаметры роликов усадочного конвейера обеспечивают усадку профиля до необходимых размеров. На усадочном конвейере находится устройство для маркировки краской, который обеспечивает маркировку профиля (протектора) нанесением цветной полосы.

Вытяжное оборудование служит для удаления паров и испарений, получаемых при горячей экструзии на выходе из экструзионной головки.

Профиль потом перемещается на конвейер весов. В конвейер встроены весы погонного метра, измеряемая величина ширины записывается в программу управления. Весы погонного метра считывают вес экструдированного профиля, и в зависимости от величины веса система управления регулирует скорость усадочного конвейера и вследствие того и скорость линии. Профиль затем поступает в установку охлаждения обрызгиванием. В состав установки охлаждения обрызгиванием входят выносящий охлаждающий конвейер, три горизонтальные охлаждающие конвейера и нисходящий конвейер. На охлаждающих конвейерах обеспечивается охлаждение экструдированного профиля орошением водой сверху и снизу. В конце третьего горизонтального охлаждающего конвейера находится устройство обдува 1, которое избавляет профиль от остатков охлаждающей воды. Профиль потом поступает на ниспадающий конвейер и следом на переходной конвейер и в станок поперечного раскроя, который служит для раскроя профиля в мерные заготовки (отрезки) заданной длины. Отрезки поступают на ускорительный конвейер и на конвейер устройство обдува 2, которое отрезок избавляет от остатков охлаждающей воды. Ускорительный конвейер отрезки поштучно доставляет на штучные весы. Штучные весы контролируют вес отрезка (мерной заготовки). После штучных весов расположен отборочный конвейер, с которого обслуживающий персонал обеспечивает укладку заготовок в книжки-тележки.

Манипулятор предназначен для замены вставок в экструзионной головке (перемещения вставок между темперирующей печью и головкой).

Пневматическая система служит для распределения сжатого воздуха в пневматические цилиндры, которые управляют положением отдельных частей оборудования.

Электрическая система обеспечивает привод отдельных частей оборудования и управление производственным процессом.

* 1. **КОМПЕНСАТОРЫ НАТЯЖЕНИЯ**

Правильную работу отдельных узлов оборудования, прежде всего синхронизирование скорости конвейеров обеспечивают так называемые компенсаторы, или балансиры, которые управляют скоростями так, чтобы не возникала деформация ленты профиля. Принцип работы компенсатора следующий:

Лента профиля проходит через ролик компенсатора который закреплен на опрокидных плечах, которые закреплены на оси вращающейся в подшипниках.

Угол наклона ролика (компенсатора) зависит от тяги профиля. Положение ролика считывает аналоговый датчик положения. Сигнал от датчика обеспечивает регуляцию скорости следующего устройства (конвейера).

1. **ОПИСАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ**
   1. **ПИТАЮЩИЕ КОНВЕЙЕРЫ**

Питающие конвейеры экструдер 120 - верхний, экструдер 200 - средний, экструдер 150- нижний предназначены для транспорта ленты резиновой смеси из поддонов в загрузочные воронки экструзионного агрегата.

Наличие металлических частиц в резиновой смеси контролирует металлодетектор.

Конец конвейера оснащен опрокидным рольгангом. Наклон рольганга считывает аналоговый датчик. В зависимости от наклона рольганга регулируется скорость движения конвейерной ленты для обеспечения плавного питания экструдера резиновой смесью в автоматическом режиме работы конвейера.

* 1. **УСАДОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР**

Усадочный конвейер обеспечивает оттяжку экструдированного профиля от экструзионной головки, последовательную усадку и доставку его на конвейер весов погонного метра. Оттяжку профиля обеспечивает валок оттяжки, который находится на наклонном конвейере перед экструзионной головкой. Усадка профиля обеспечена различными диаметрами роликов (последовательным уменьшением диаметров роликов). На усадочном конвейере находится так же устройство для маркировки краской.

* 1. **КОНВЕЙЕР ВЕСОВ**

Конвейер весов доставляет профиль из усадочного конвейера до выносящего конвейера установки охлаждения обрызгиванием.

* 1. **УСТАНОВКА ОХДАЖДЕНИЯ ОБРЫЗГИВАНИЕМ**

Установка охлаждения служит для охлаждения экструдированного профиля обрызгиванием водой, текущей из форсунок на заданную температуру.

В состав установки охлаждения входят:

- выносящий конвейер,

- охлаждающий конвейер 1,

- охлаждающий конвейер 2,

- охлаждающий конвейер 3,

- передвижной рольганг,

- нисходящий конвейер,

- несущая конструкция с площадками для обслуживания,

- распределение воды.

* + 1. **ВЫНОСЯЩИЙ КОНВЕЙЕР**

Выносящий конвейер служит для охлаждения и поставки профиля на горизонтальные охлаждающие конвейеры, на которых профиль охлаждается обрызгиванием водой, текущей из форсунок на заданную температуру.

* + 1. **ОХЛАЖДАЮЩИЙ КОНВЕЙЕР 1**

Охлаждающий конвейер 1 служит для охлаждения экструдированного профиля обрызгиванием водой, текущей из форсунок.

* + 1. **ОХЛАЖДАЮЩИЙ КОНВЕЙЕР 2**

Охлаждающий конвейер 2 служит для охлаждения экструдированного профиля обрызгиванием водой, текущей из форсунок.

* + 1. **ОХЛАЖДАЮЩИЙ КОНВЕЙЕР 3**

Охлаждающий конвейер 3 служит для охлаждения экструдированного профиля обрызгиванием водой, текущей из форсунок.

* + 1. **ПЕРЕДВИЖНОЙ РОЛЬГАНГ**

Рольганг обеспечивает переход профиля из охлаждающего конвейера 1 на охлаждающий конвейер 3 для сокращения длины охлаждения (боковины).

* + 1. **НИСХОДЯЩИЙ КОНВЕЙЕР**

Нисходящий конвейер служит для транспорта профиля от устройства охлаждения на переходной конвейер.

* 1. **УСТРОЙСТВО ОБДУВА 1**

Устройство обдува 1 служит для устранения остатков охлаждающей воды из профиля после выхода из установки охлаждения обрызгиванием. Обдувочное оборудование расположено на роликовом конвейере устройства обдува, установленного в установку охлаждения обрызгиванием после 3-го охлаждающего конвейера. В состав оборудования входят две верхние дюзы и две нижние дюзы. Внизу роликового конвейера находится ванна для сбора воды.

* 1. **ПЕРЕХОДНОЙ КОНВЕЙЕР**

Переходной конвейер служит для доставки профилей от установки охлаждения на ленточный конвейер станка поперечного раскроя.

* 1. **СТАНОК ПОПЕРЕЧНОГО РАСКРОЯ**

Станок поперечного раскроя служит для раскроя профиля в мерные заготовки.

Станок состоит из следующих главных узлов:

1 Петлевая яма.

2 Ленточный конвейер.

3 Режущий узел.

* + 1. **ПЕТЛЕВАЯ ЯМА**

В петлевой яме создается запас ленты профиля во время исполнения раскроя. Профиль подходит в яму из переходного конвейера и поступает на ленточный конвейер станка.

* + 1. **ЛЕНТОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР**

Ленточный конвейер обеспечивает поставку профиля из петлевой ямы в режущий узел и одновременно обеспечивает измерение желаемой длины отрезка (мерной заготовки).

* + 1. **РЕЖУЩИЙ УЗЕЛ**

Режущий узел обеспечивает раскрой профиля в мерные заготовки.

Профиль к режущему узлу подводит ленточный конвейер. После останова профиля (после измерения желаемой длины заготовки), дисковый нож выполняет раскрой и потом пневматические цилиндры поднимают опрокидную плиту вверх. Каретка дискового ножа передвинется в исходное положение, и опрокидная плита опрокинется вниз – дисковый нож находится в рабочем положении. Отрезок поступает на ускорительный конвейер.

Положением опрокидной плиты управляют пневматические цилиндры. На опрокидной плите закреплены направляющие стержни, на которых движется каретка дискового ножа. Привод каретки обеспечивает серводвигатель посредством электромеханического модуля линейного передвижения.

Дисковый нож приводит в движение двигатель. На оси двигателя закреплен при помощи двух фланцев и винта дисковый нож. Дисковый нож оснащен предохранительным кожухом. Желаемый угол раскроя устанавливается при помощи винта.

Положение ножа относительно резательной планки устанавливается винтами.

* 1. **УСКОРИТЕЛЬНЫЙ КОНВЕЙЕР**

Ускорительный конвейер обеспечивает быстрый отвод отрезка профиля от станка поперечного раскроя к устройству обдува 2. Под конвейерными лентами установлена на раме ванна для сбора воды, которую удаляет из профиля устройство обдува 2.

* 1. **УСТРОЙСТВО ОБДУВА 2**

Устройство обдува 2 обеспечивает устранение остатков воды из профиля и отдувает воду в ванну.

* 1. **ШТУЧНЫЕ ВЕСЫ**

Штучные весы служат для контроля веса мерных заготовок профиля. Вес считывают тензометрические датчики.

* 1. **ОТБОРОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР**

На отборочный конвейер поступают обезвоженные отрезки профиля. Обслуживающий персонал отбирает отрезки и укладывает их на (в книжки –тележки).

* 1. **ВЫТЯЖНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

Вытяжное оборудование представляет собой полную систему вытяжки и вентиляции, предназначенную для удаления паров и испарений, получаемых при горячей экструзии на выходе из экструзионной головки в трубопровод. Вытяжной зонт помещен над усадочным конвейером.

* 1. **МАНИПУЛЯТОР ВСТАВОК**

Манипулятор служит для перемещения вставок между печью предварительного нагрева и экструзионной головкой.

* 1. **ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА**

Пневматическая система обеспечивает распределение сжатого воздуха для управления отдельными устройствами и механизмами оборудования при помощи пневматических цилиндров.

* 1. **ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА**

Электрическая система заключает в себе:

- распределительные шкафы,

- главную систему управления (ПЛК типа S7-1500 SIEMENS),

- компьютер для визуализации производственного процесса,

- главные пульты управления,

- пульты управления отдельными узлами,

- распределительные коробки,

- кабельные линии,

- электрические компоненты, расположенные на линии.