

Аннотация

Бакалаврская работа на тему «Гибкий автоматизированный комплекс производства топливного бака LADA«Vesta» выполнена на примере предприятия ЗАО ПК «Автокомпонент».

Полный объем бакалаврской работы 47 страницы, в него входят 15 рисунков, 9 таблиц, 21 источников литературы.

Объектом исследования бакалаврской работы является ЗАО ПК «Автокомпонент».

Бакалаврская работа состоит из введения, четырех глав, и заключения.

Во введении обосновывается значимость выбранной проблемы, формулируется задача и вопросы изучения, указывается предмет и объект изучения.

Первая глава посвящена изучению абстрактных вопросов, в ней раскрываются представления и суть анализ производственного процесса изготовления продукции.

Во второй главе произведен подбор оборудования и описан технологический процесс по изготовлению топливных баков.

В третьей главе описывается планировка гибкого автоматизированного комплекса, разработка циклограммы оборудования с временными промежутками.

В четвертой главе проводится разработка системы управления оборудованием.

Результаты исследования показали, что введение новых функций в оборудование оказало положительное влияние на производительность в целом и ограничило участие человека в производственном процессе, что устраняет риск наличия бракованной продукции.

Abstract

The title of the graduation work is « Flexible Automated Complex Manufacturing Car Fuel Tank Vesta» is made on the example of the enterprise CJSC PC «Avtocomponent».

The object of research the work is ZAO PC «Avtocomponent»

The work consists of introduction, four parts, conclusion.

The graduation work consists of an explanatory note on 47 pages, introduction, including 15 figures, 9 tables, the list of 21 references including 5 foreign sources, and the graphic part on 6 A1 sheets.

The first part is devoted to the study of abstract questions, it reveals the concept and essence of the analysis of the industrial process of manufacturing products.

In the second part, the equipment is selected and the technological process for manufacturing fuel tanks is described.

The third part describes the layout of a flexible automated complex, timeline equipment with temporary development.

The fourth part is devoted to the development of the equipment control system, with the selection of sensors, controllers and industrial network.

The results of the research showed that the emergence of new functions in the equipment had a positive impact on productivity in general and limited the participation of a person in the production process, which eliminates the risk of defective products.

Содержание

Введение	9
1 Анализ производственного процесса изготовления продукции.....	10
1.1 Цели и задачи	10
1.2 Производственный процесс. Его понятие и структура	10
1.3 Анализ современного состояния производственного процесса	15
2 Производственный процесс изготовления топливных баков. Технология и оборудование.....	17
3 Планировка ГАК	25
3.1 Размещение оборудования в цехе	25
3.2 Разработка циклограммы оборудования.....	25
4 Разработка системы управления	27
4.1 Первый уровень системы управления.....	27
4.2 Второй уровень системы управления	33
4.3 Третий уровень системы управления.....	36
5 Техника безопасности при работе на экструзионно-выдувных агрегатах...	40
Заключение	42
Список литературы	43
Приложение	45

Введение

Яркое формирование информатики и микропроцессорной техники возвысило на сознательно новейшую степень решения многочисленных вопросов управления научно-техническими и производственными действиями. Направленность перехода к автоматизированному изготовлению деталей тронуло многочисленные области хозяйства, а так же и машиностроение.

В базе автоматизации действий находится неполное, либо абсолютное отстранение лица от непосредственного участия в процессе производства. В настоящий момент, будут прогрессивны только те производства, которые могут быстро переналаживаться на выпуск другой продукции.

Формирование автоматизации в преждевременных стадиях характеризовалось неимением мобильности. Индивидуальные и мелкосерийные производства остались почти неавтоматизированными. Непосредственно по этой же причине появилась сознательно новейшая теория автоматизированного производства (ГАК).

Первоначальной стадией развития тенденций автоматизации данных видов производств, можно рассматривать с начала 60-ых годов, когда первый раз сформулировали точное понятие «гибкое производство».

Под гибкостью концепции подразумевается ее стремительное преобразование на обрабатывание новейших элементов в границах, характеризуемых промышленными способностями оснащения и технологией обрабатывания группы деталей.

От высокого уровня гибкости зависят самые основные компоненты производства.

1 Анализ производственного процесса изготовления продукции

1.1 Цели и задачи

От качества изготовления топливного бака зависит его работоспособность, герметичность, долговечность, поэтому необходимо совершенствовать и автоматизировать технологические процессы его изготовления.

Целью данной работы является автоматизация технологического процесса изготовления детали, базируясь на современных достижениях автоматизации и механизации производства.

Задачи работы:

- разработать перспективный техпроцесс изготовления детали;
- выбрать средства технологического обеспечения и оборудование;
- разработать структурную схему размещения оборудования;
- предусмотреть мероприятия по охране труда и окружающей среды;

1.2 Производственный процесс. Его понятие и структура

Гибкие автоматизированные комплексы (ГАК) – автоматизированные научно-технические концепции, содержащие станки с управлением, механические базы, связанные с микроскопическими электронно-вычислительными машинами, оснащенные конкретным комплектом распоряжающихся проектов и обеспечивающие автоматизацию многономенклатурного машиностроительного изготовления.

ГАК дают возможность стремительно переключаться с обработки первого продукта к иному, в то же время осуществлять разнообразные процедуры. ГАК используются в разных конфигурациях, характеризуемых условиями изготовления, с целью обработки наиболее различных элементов.

С поддержкой ГАК производится обширная область действий фрезерование, шлифование, нарезание и многое другое.

ГАК обязаны соответствовать наиболее значительным условиям согласно требованиям, быстрдействию, прочности. В установках компонентов гибких автоматизированных производств используются пневматические,

электрогидравлические и гальванические приводы, отличающиеся принципами воздействия и многофункциональными способностями.

Если смотреть со стороны функций управления, ГАК предполагают автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Возможность формирования подобных концепций сопряжена с возникновением нынешних электронно-вычислительных машин (третьего и четвертого поколения), они дают возможность реализовывать руководство деятельностью трудных объектов. В более идеальных ГАК, совершается прямое непосредственное руководство деятельностью абсолютно всех автомобилей концепции сигналами от электронно-вычислительных машин, а так же применение возвратных взаимосвязей. Все без исключения разновидности оснащения поддержкой измерителей возвратных взаимосвязей подают на электронно-вычислительные машины сигналы о практическом протекании научно-технологического хода и о ходе концепции в полном объеме. Опираясь на данные сигналы возвратных взаимосвязей, электронно-вычислительная машина постоянно влияет на службу оснащения с целью укрепления рационального порядка деятельности концепции, как в промышленном, так и в координационном плане.

Использование электронно-вычислительных машин и иных промышленных достижений минувших годов, дает возможность формировать сознательно новейшие производства значительной гибкости, стремительной приспособляемости к меняющимся обстоятельствам изготовления. Данная гибкость обуславливается последующими отличительными чертами сориентированных производств:

- возможность к стремительной переналадке;
- вероятностью передвижения полуфабрикатов с одного станка на другой станок в хаотичном курсе.

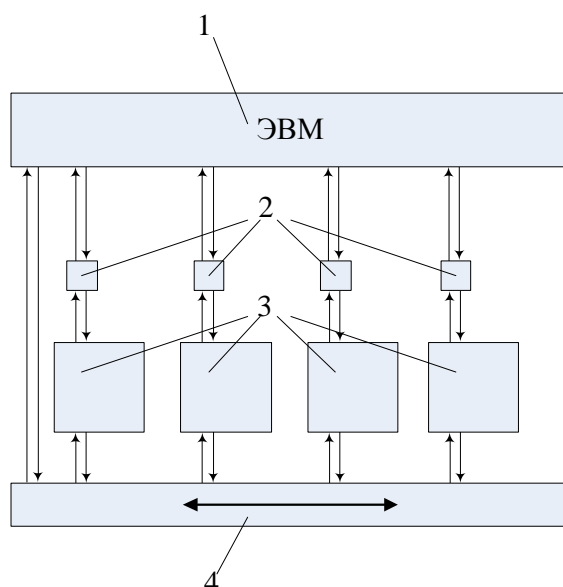


Рисунок 1.1 – Структурная схема ГМК: 1 – управляющая электронно-вычислительная машина, 2 – пультаы числового программного управления, 3 – станки с числовым программным управлением, 4 – транспортно-складирующая концепция (транспортер)

Основные функции электронно-вычислительной машины в современных гибких производствах заключаются в последующем:

- быстрое составление плана загрузки оснащения с последующим предоставлением наибольшей эффективности и действенности деятельности концепции;
- проектирование научно-технических действий и кодирование обрабатывания на станках с числовым программным управлением;
- руководство деятельностью станков, транспортно–складирующих приборов, роботов, приборов предоставления станков устройствами;
- выявление поломок оснащения, передача сигналов о его пребывании и руководство деятельностью исправительной отрасли.

Оперативное составление плана загрузки оснащения, реализуемое с поддержкой электронно-вычислительной машины, дает возможность подбирать рациональные виды маршрутов обрабатывания, очередности пуска партий

полуфабрикатов разных названий в изготовлении, распределения их среди одних и тех же станков.

Планирование научно-технических действий и кодирование обрабатывания с поддержкой электронно-вычислительных машин создают допустимым в весьма малые сроки организовать производство элементов иных названий, либо производство этих же элементов, однако из полуфабрикатов иного типа, кроме того подкорректировать научно-технический ход, в случае если полуфабрикаты обладают заниженными или завышенными припусками в обрабатывание.

Непосредственное руководство с помощью электронно-вычислительной машины деятельностью только оснащения гибких автоматизированных производств, приводит к внушительному увеличению прочности деятельности целой концепции.

Применение наиболее передовых приборов обмена данными дает возможность уменьшения угрозы искажения сведений. Прямое предоставление распоряжающихся сигналами от электронно-вычислительной машины через провода, избегая считывающее приспособления, пульта управления, практически целиком ликвидирует вероятность перебоев.

Так как станки с управлением значительно различаются от станков с ручным управлением, основы их применения различны. Практическая деятельность формирования ГАК доказывает данное состояние.

Так, выбор станков для ГАК состоит из двух принципов:

- принципа взаимодополняемых станков;
- принципа взаимозаменяемых станков.

Правило взаимодополняемых станков вполне отвечает их классическому комплексу и нахождению на месте в научно-технической очередности. К примеру, если на месте прорабатывается тело вращения, в таком случае основными будут размещены фрезерно-центровальные, затем токарные установки. После них как правило проходят зуборезные, а потом фрезеровальные, сверловочные и т. д. тут любой новейший тип станков расширяет (дополняет) способности места. На самом деле, присутствие в концепции только лишь токарных станков, возможно,

производить только наиболее элементарные детали. Зуборезные станки дают возможность, помимо этого, производить зубчатые колеса. Такого рода выбор станков в гибком автоматизированном производстве и именуется принципом взаимодополняющих станков. Минусом изготовления, возведенного на данном убеждении, считается не высокая научно-техническая безопасность, вследствие того что вывод из режима какого-то станка, существующего в едином количестве, тут же сокращают номенклатуру выпускаемых деталей.

На производстве топливных баков, предприятия ЗАО ПК «Автокомпонент Тольятти» преобладают участки взаимодополняющих станков. Так как, если какая либо выдувная установка, робот или сварочная машина перестанут работать, по той или иной причине, то приостановится выпуск основной продукции.

Правило взаимозаменяемых станков складывается из того, что вместе применяются станки только лишь одной модификации. В случае если, к примеру, место снабжено одними токарными станками, в таком случае научно-техническая безопасность концепции станет высока. На самом деле, вывод с порядка нескольких станков тут приводит только к сокращению производительности, однако никак не к сужению номенклатуры изготавливаемых элементов. Но способности гибкого автоматизированного производства, возведенного на основе одних только лишь токарных станков, низки.

Иное дело, в случае если применены многооперационные станки. В данном случае стремительно увеличиваются способности гибкого производства при его немалой научно-технической прочности. Подобным способом, использование принципа взаимозаменяемых станков более продуктивно, в случае если гибкое производство создано на базе многооперационных станков. Подобные производства различаются только значительной гибкостью. Возможно, к примеру, все без исключения станки нагрузить одинаковой деятельностью (осуществление схожих действий), а возможно на различных станках осуществлять хронологический ряд действий согласно производству нескольких элементов различных названий.

Применение многооперационных взаимозаменяемых станков существенно увеличивается цена возведения производственной линии. Исходя из этого,

признается экономически доходным возведение линии взаимодополняющих станков из многооперационных станков с узкой функциональностью. Целью такого возведения считается вероятность переместить нагрузки сошедшего с порядка участка на станки с таким же перечнем возможностей, чаще всего соседние.

1.3 Анализ современного состояния производственного процесса

Исследование ГАК дает возможность совершить определенные выводы:

- руководство автотранспортными концепциями и деятельностью станков исполняется одной или некоторыми отдельными электронно-вычислительными машинами;

- количество станков в ГАК измеряется от 2 до 50.

- максимальный финансовый результат с применением ГПС достигается при обработке корпусных элементов.

- разнообразен уровень эластичности ГАК.

- нормативный период окупаемости ГАК от 2 до 4,5 лет.

Трудности, образовавшиеся при использовании гибких систем

- ГАК не добилась установленной задачи по рентабельности; цена ее дорогостоящая по сопоставлению с достоинствами, которые мы добились вместе с ней. Найдено, то что фактором значительной цены оснащения существовали непропорциональные затраты в адаптацию и автотранспортную концепцию;

- создание и внедрение в использование единой ГАК стали трудоемкими, а кроме того дорогостоящими;

- из-за нехватки навыков существовала сложность в подборе оптимальных видов концепции и специального оборудования;

- полезные компоненты ГАК, к примеру, станки, концепции управления и удаленные аппараты зачастую обнаруживались неуместными к концепции и порождали ненужные трудности по стыковке.

- долгосрочный период исполнения плана от конструирования вплоть до пуска концепции.

Перспективы использования гибких систем:

- синхронное увеличение производительности и гибкости;
- увеличивая уровень автоматизации, не понижаем гибкость;
- улучшение подобных контрольно-измерительных способов, которые осуществляют контроль в ходе обрабатывания статуса прибора и обрабатываемых элементов, важно с целью следующей механической под наладкой;
- снижение числа устройств и паллет из-за результата автоматизации крепления элементов;
- внедрение в ГАК подобных действий, ровно как промывание, обработка, монтаж, покрытие и т.д.;
- формирование профилактического технического обслуживания.

Значение ГАК:

- наиболее большой показатель применения станков (в 2–4 раза больше согласно сопоставлению с использованием единичных станков);
- наиболее краткосрочный период хода изготовления;
- снижается часть незавершенного изготовления, т.е. снижается число резервов элементов на складах, что означает снижение продукта, привязанного к производству;
- наиболее отчетливое течение использованного материала, меньшее количество пунктов управления производством;
- сокращаются затраты на заработную оплату труда;
- наиболее гладкое качество продукта;
- наиболее комфортная, подходящая ситуация и требования деятельности для трудящихся.

Основное направление предприятия ЗАО ПК «Автокомпонент Тольятти» – это изготовление деталей из пластмасс и полимерных композитов: автомобильные зеркала, топливные баки, панель приборов, бампера, детали интерьера и экстерьера.

Предприятие работает в три смены и это составляет 5919 часа в год.

Годовая программа выпускаемой продукции 64000 деталей в год, только по изготовлению топливных баков для LADA Vesta.

2 Производственный процесс изготовления топливного бака.

Технология и оборудование

Топливный бак – это ёмкость с целью сохранности жидкого горючего (нефтепродуктов), находящегося на борту технологического аппарата.

В данный момент топливные баки производят не только лишь из металла, так же и из пластика. Главным превосходством пластиковых баков считается лучшее применение пространства при установке, данный резервуар можно получить любого объема и добиться нужной нам формы.

Деталь произведена из таких материалов как:

- Lupolen 4261 ASW 63200 (краситель) – гранула плоской, округлой формы, черного цвета.

- Lupolen 4261 AG (оригинал) – гранула пилюлеобразной формы, белого цвета.

- ADMERGT-6E (адгезив) – гранула цилиндрической формы, белого цвета с желтым оттенком.

- EvalF101A (барьер) – гранула цилиндрической формы, прозрачная, стекловидная с желтым оттенком.

- Lupolen 3010D (промывка) – гранула пилюлеобразной формы, белого цвета.

- PremixTP 11270 (кондуктивный компаунд) – гранула пилюлеобразной формы, черного цвета.

Материалы, используемые для полуфабрикатов топливных баков (ПТБ) (Таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Таблица материалов

Наименование материала	Обозначение материала	Температура нагрева, °С	Нагрузка, гр.	Показатели текучести расплава (MFR); гр./10 мин.
Полиэтилен низкого давления высокой плотности (HDPE)	Lupolen 4261 AG	190 ± 0.5	21600	5.4 ÷ 6.8
Краситель (HDPE)	Lupolen 4261 ASW 63200	190 ± 0.5	21600	≤7
Промывочный материал (LDPE)	Lupolen 3010D	190 ± 0.5	21600	0.15 ÷ 0.35
Барьерный слой (EVON)	EvalF101A	190 ± 0.5	21600	1.4 ÷ 1.8
Адгезионный полимер	ADMERGT-6E	190 ± 0.5	21600	0.5 ÷ 1.5
Кондуктивный компаунд	PremixTP 11270	190 ± 0.5	21600	10 ÷ 15

Изображение используемых материалов представлено в графической части работы.

В состав гибкого автоматизированного комплекса (ГАК) входят:

- экструзивно-выдувная установка KBS 241
- промышленный робот KUKAKR60 L3
- транспортная система
- вырубной пресс П20А
- ванна охлаждения

Экструзивно-выдувная установка KBS 241 (Рисунок 2.1).

Значительная эффективность оснащения дает возможность достигать невысокой себестоимости готового изделия.

Достоинства:

- механическая настройка соразмерных клапанов;
- легкость конструкции характеристик с помощью контроллера Simens S5;

- вероятность конструкций пресс-форм различных объемов и их стремительной замены, вследствие применения безрамной системы участка смыкания;

- азотированный транспортер и цилиндр;
- экструдер с мотором непрерывного тока;
- непрерывное поступление материала.

Технические характеристики (Таблица 2.2, Таблица 2.3, Таблица 2.4):

Таблица 2.2 – Размеры и требования к пространству

Длина, мм	17200
Ширина, мм	11500
Высота, мм	8600(+750)
Ширина шкафа управления, мм	3600 – 4800

Таблица 2.3 – Характеристики экструзивно-выдувной установки

Усилие смыкания, кН	1200
Скорость смыкания, мм/с	400
Рабочее давление макс., бар	210

Таблица 2.4 – Характеристики пресс формы

Ширина, мм	1300
Длина, мм	1800
Толщина, мм	2x500
Вес пресс-формы, кг	2x4000
Расстояние между плитами, мм	1000-2700



Рисунок 2.1 – Экструзивно-выдувная установка KBS 241

Промышленный робот KUKAKR60 L3 (Рисунок 2.2, Рисунок 2.3).

Характеристики и преимущества (Таблица 2.5).

- минимальные выступающие контуры делают возможным эффективное автономное программирование.
- высокая жесткость благодаря FEM– оптимизированной структуре компенсирует технологические усилия.
- малая площадь установки допускает применение даже при узких компоновках ячеек.
- идеально подходящие друг другу двигатели и редукторы обеспечивают высокую производительность, а так же оптимальный темп и точность.

Таблица 2.5 – Технические характеристики промышленного робота KUKA KR60 L3

Радиус действия, макс	2429 мм
Номин. грузоподъемность	30 кг
Номин. Дополн. Нагр. Наманипулятор / балансир / карусель	35 кг/ – / –
Максимальная общая грузоподъемность	65 кг
Повторяемость позиционирования	±0,06 мм

Количество осей	6
Монтажное положение	На полу, на потолке
Исполнение	CR, F
Площадь установки робота	850 мм x 950 мм
Вес (без системы управления), пригл	679 кг
Температура окружающей среды	От +10° до +55 °



Рисунок 2.2 – Промышленный робот KUKAKR60 L3

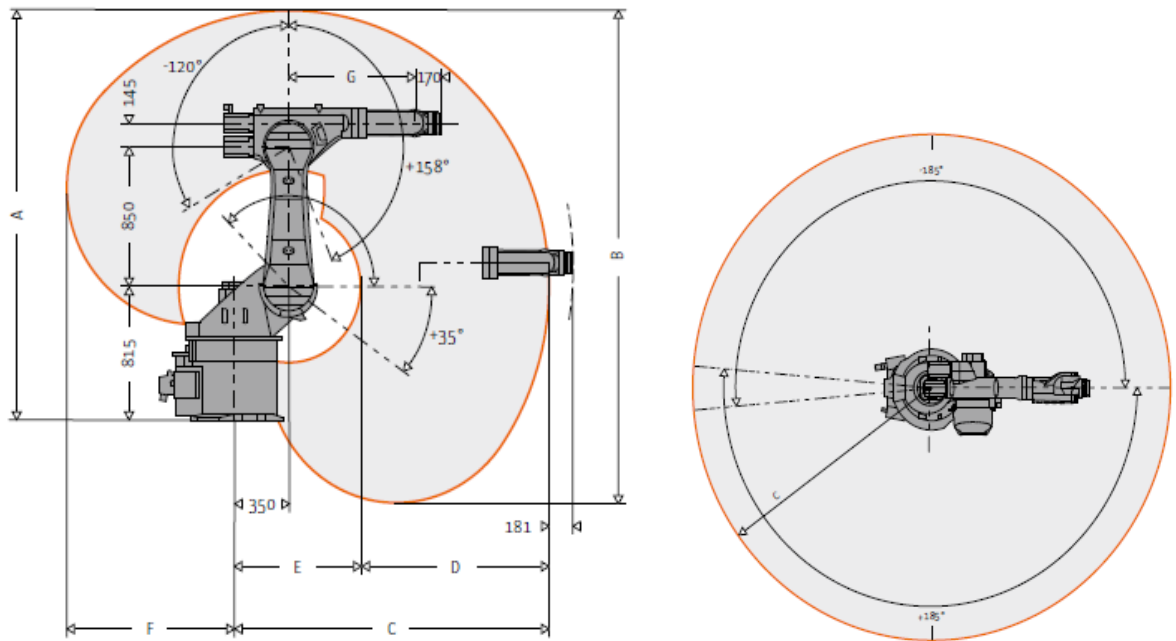


Рисунок 2.3 – Чертеж KR60 L3

Транспортная система.

Основные характеристики транспортной ленты (Рисунок 2.4):

- длина 4 м;
- ширина 1 м;
- скорость движения полуфабриката от 2 до 6.5 м/с;
- максимальный вес груза при транспортировке 10 кг на погонный метр линии;
- для стабильности удержания ленты, по краям имеются натяжные и приводные ролики;
- высота транспортной ленты 940 мм;
- на линии установлены 2 пульта управления с кнопками «старт» и «стоп»
- имеется функция реверса и регулирования скорости при помощи преобразователей частоты бренда «MitsubishiElectric» серии FR-D700.



Рисунок 2.4 – Транспортная лента, соединенная с ванной охлаждения

Пресс вырубной П20А.

Пресс вырубной нужен для обрезки литников и облоя отливок из стали, пластмассы, сплавов, получаемых на машинах литья и выдува, под давлением с усилием смятия 1600...4000 кН (Рисунок 2.5).

Технические характеристики и габаритные размеры вырубного прессы П20А (Таблица 2.6).

Таблица 2.6 – Технические характеристики и габаритные размеры вырубного прессы П20А

Наибольшее усилие реза, Кн.	200
Установленная мощность, кВт.	11
Расстояние между колонками, мм.	630 x 630
Наибольший ход подвижной плиты, мм.	400
Длина, мм	1060
Ширина, мм	2015
Высота, мм	3050
Масса, кг	4000

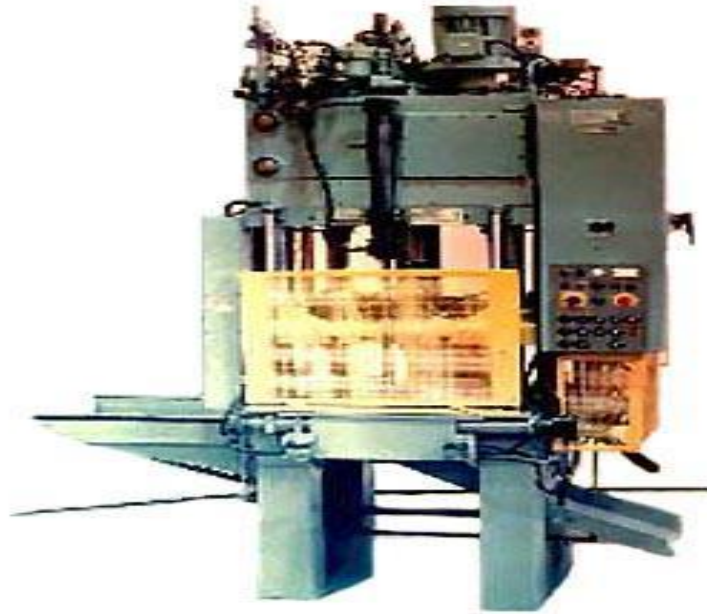


Рисунок 2.5 – Пресс обрубной П 20А для обрезки литников и облоя

Упаковка

Изготовленное оборудование, проходит лабораторную проверку. Там проверяют качество материала, его свойства и не нарушилась ли конструкция (проверка герметичности). После чего оно укладывается в специальные тары по 18 шт (3x6) (Рисунок 2.6).



Рисунок 2.6 – Упакованные готовые изделия

3 Планировка ГАК

3.1 Размещение оборудования

В данном разделе работы спроектирован автоматизированный комплекс для производства топливных баков. Для этого было необходимо определить применение загрузочно-разгрузочных и транспортных механизмов, определить численность рабочих и их рабочих мест, определить последовательность расположения основного и вспомогательного оборудования, тары и т.п.

Созданная планировка включает в себя:

- экструзивно-выдувная машина;
- робот;
- два транспортёр;
- обрезной станок;
- вертикальный манипулятор.

Последовательность действий при изготовлении топливного бака:

- раскрытие пресс-форм;
- установка байонетного кольца роботом;
- переход пресс-формы в рабочее положение;
- подача рукава в пресс-форму из экструдера;
- закрытие пресс-форм, выдув топливного бака;
- захват роботом байонетных колец с транспортера;
- раскрытие пресс-форм, перенос вертикальным манипулятором полуфабрикат на вырубной пресс;
- перенос вертикальным манипулятором полуфабрикат в ванну охлаждения;
- перемещение транспортером полуфабриката на стол качества.

Планировки комплекса и участка представлены в графической части работы.

3.2 Разработка циклограммы оборудования

Циклограмма работы линии представляет собой, графическое изображение последовательности действий с указанием времени, затраченным на данную

операцию (Рисунок 3.1).

На циклограмме отображается любое изменение состояния элементов и указывается собственное время срабатывания отдельных элементов (Таблица 3.1).

Время цикла равно 300 секундам. Полная циклограмма работы оборудования представлена в приложении Б.

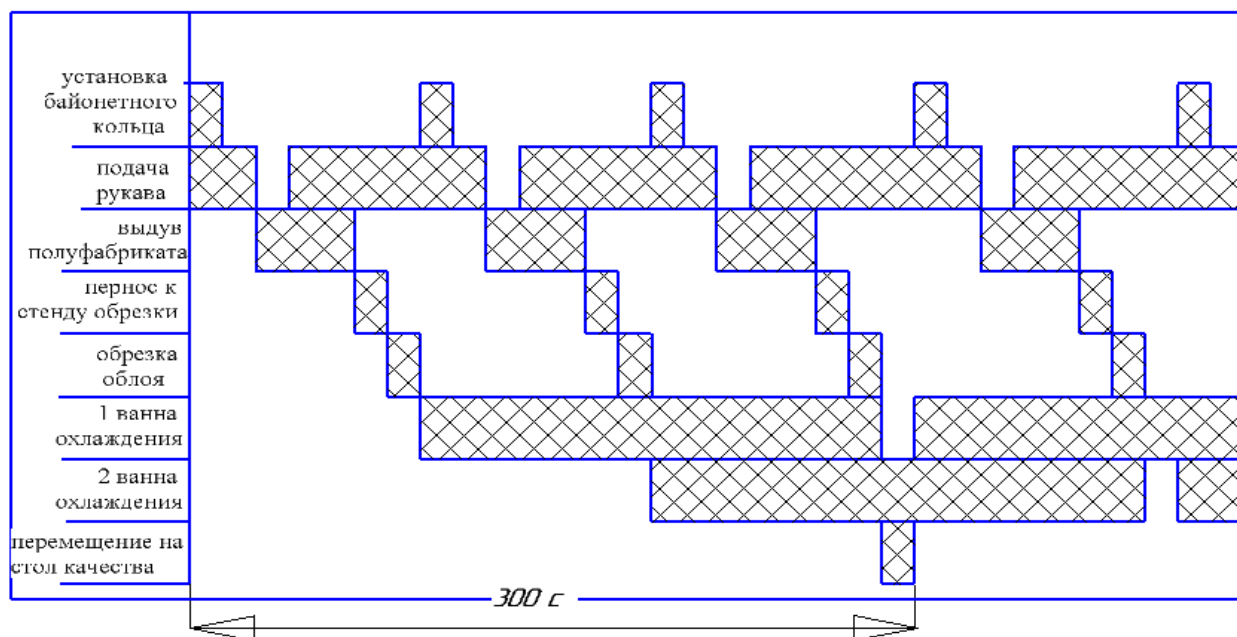


Рисунок 3.1 – Циклограмма оборудования

Таблица 3.1 – Вид операции циклограммы и временные промежутки

Вид операции	Время операции
Установка байонетного кольца	10 с
Подача рукава	90 с
Выдув полуфабриката	45 с
Перенос к стенду обрезки	10 с
Обрезка облоя	15 с
1 ванна охлаждения	300 с
2 ванна охлаждения	300 с
Перемещение на стол качества	10 с

4 Структура системы управления

4.1 Первый уровень системы управления.

С увеличением количества задач управления в концепциях, существенно возрастает размер переработанных данных и увеличивается сложность алгоритмов управления. В концепциях, возможно, отметить следующие категории задач:

- обеспечение индикации и сигнализации состояния регулируемого либо контролируемого ТП на передней панели;

- подключение к ПЛК датчиков и исполнительных устройств

- сбор и визуализация данных;

АСУ подразделяется на три уровня систем управления:

- первый уровень (датчики);

- второй уровень (контроллеры);

- третий уровень (сетевое оборудование, диспетчерские станции).

Подробный анализ используемых систем управления рассматривается далее.

В базе действия каждого датчика находится физический эффект изменение значения одной физиологической величины в конкретные значения иной физиологической величины.

Датчик температуры (Рисунок 4.1).

Данное устройство применяется в ванне охлаждения и контролирует температуру воды в таре. Такие устройства применяются не только для измерения температуры воды, но так же и воздушного пространства, аппаратах сушки и т.д. (Таблица 4.1)

Таблица 4.1 – Технические характеристики

Тип	(НСХ) 50М
Материал	Нержавеющая сталь
Схема соединения термопреобразователей сопротивления	2-х, 3-х (стандартная), 4-х проводная
Диаметр	10 мм (стандартный)
Диапазон измеряемых температур	-40...+180°C

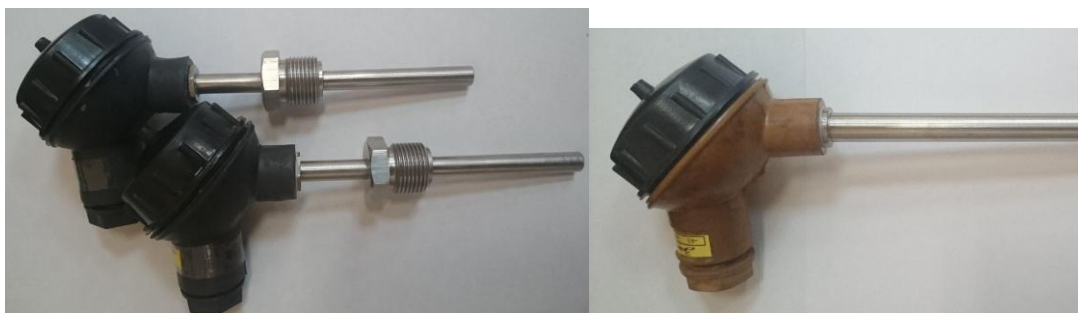


Рисунок 4.1 – Датчик температуры.

Бесконтактный датчик положения (Рисунок 4.2).

Данный датчик используется на большинстве станков, в нашем случае на транспортёре.

ТИМ это магнестрикционный определитель положения бесконтактного типа. Исполнен в стержневом варианте. Интегрируется в цилиндры. От других моделей отличается конструктивом. Имеет не резьбовое присоединение, а встраиваемое (plug-in), что хорошо подходит для уже существующих систем такого типа. Диапазон работы доходит до 2500 мм и точности $<0,1$ мм в низких границах. При этом прибор выдерживает давление вплоть до 350 бар с пиковыми значениями в 450 бар.

Поддерживаемая коммуникация – аналоговый сигнал (ток/напряжение) и CAN.

Опционально доступно соединение кабельное, встраиваемое или с вводным проводом (leadwire) (Таблица 4.2)

Таблица 4.2 – Технические характеристики

Тип	Магнестрикционный с plug-in присоединением
Диапазон, мм	2500
Частота обновлений, Гц	500
Разрешение, мм	0.1
Точность, ДИ	$\leq \pm 0.04\%$
Питание, В	12/24

Продолжение таблицы 4.2

Рабочая температура, °С	-40...+105
ВЫХОДЫ	Аналоговый (0.5...4.5 В, 0.25...+4,75 В, 0.1... 10 В мА) Цифровой CAN
Класс защиты	IP67/IP69K

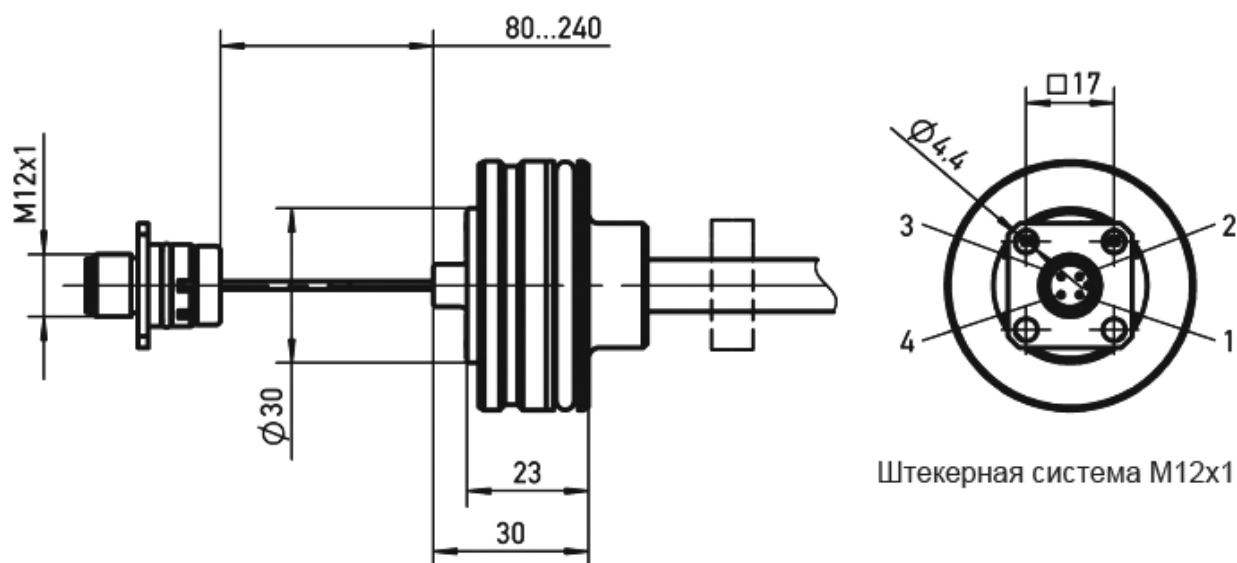


Рисунок 4.2 – Бесконтактный датчик положения

Лазерный датчик движения W12-2 (Рисунок 4.3).

Данные датчики используются по всему участку выдувной установки. В случае, если во время технического процесса на территории участка находится человек, то цикл прерывается.

Серия W12L-2 с лазерной оптикой является оптимальным решением для задач с особыми требованиями. Эти датчики всегда обеспечивают высокую производительность и надежность работы благодаря точному обнаружению объектов с высокой скоростью срабатывания. Благодаря прочному металлический корпусу датчики серии W12L-2 идеально подходят для использования во всех видах промышленности.

Основные характеристики.

- датчики в металлическом корпусе с лучшими в своем классе характеристиками лазерной оптики;
- опционально модели с тефлоновым покрытием;
- прецизионная оптика с автоколлимацией;
- настройка фокуса у фотоэлектрических датчиков с отражением от рефлектора;
- высокая частота срабатывания – 2,5 кГц;
- подключение с помощью кабеля или поворотного разъема;
- различные возможности установки благодаря наличию множества отверстий;
- сквозных, глухих и удлиненного, а также креплению типа «ласточкин хвост»;
- защита лазера 1 или 2 класса.

Преимущества:

- надежное обнаружение объектов благодаря оптимизированной технологии ASIC от SICK в сочетании с инновационной лазерной технологией;
- полученное благодаря лазерной технологии яркое и прецизионное световое пятно маленького размера позволяет быстро и легко выполнить наведение датчика;
- широкий ряд моделей в прочном металлическом корпусе, опционально модели с тефлоновым покрытием;
- безопасность применения датчиков благодаря классу защиты лазера 1 или 2;
- нечувствительность к оптическим помехам в промышленных условиях;
- удобная установка датчиков благодаря большому выбору сопутствующих аксессуаров от SICK.



Рисунок 4.3 – Лазерный датчик движения W12-2

Датчик дифференциального давления DMD 331-A-S (Рисунок 4.4).

Данный датчик контролирует давление в экструзивно-выдувной установке.

Многофункциональный высокоточный интеллектуальный датчик дифференциального давления DMD 331-A-S удовлетворяет самым строгим требованиям современной промышленности. Использование емкостного чувствительного элемента определяет устойчивость к перегрузкам и стабильность в течении длительного периода времени. Датчик отличается большим давлением перегрузки. Применение в чувствительных элементах мембран из специализированных сплавов позволяет использовать датчик для измерения давления высоко-агрессивных сред. Метрологические характеристики, удобство использования и дополнительные возможности обусловлены применением современной элементной базы. Датчик обладает отличным соотношением цена/качество.

Характеристика:

- диапазон давления : от 0...0,0005 до 0...400;
- основная погрешность: 0,075/0,04 %;

- выходной сигнал: 4...20 ма (опция: 0...20 ма), hart-протокол;
- сенсор: емкостной;
- диапазон температур измеряемой среды: -40...+100 °С;
- класс защиты: ip 68.

Применение:

- энергетика;
- металлургия;
- нефтяная;
- автомобильная;
- химическая;
- пищевая промышленность.

Преимущества и особенности :

- возможность перенастройки диапазона 1:120;
- основная погрешность 0.075% ди;
- самодиагностика;
- долговременная стабильность: 0.15% ди / 5 лет;
- встроенный pid-контроллер, локальное конфигурирование;
- поворотный корпус и дисплей, прочная виброустойчивая конструкция.

Технические характеристики:

- температура окружающей среды -40...+85 °С;
- измеряемая среда: жидкость, газ, пар;
- емкостной сенсор;
- материал мембраны: сталь нержавеющей 316l, hastelloy c276, monel 400;
- материал фланцев: сталь углеродистая, сталь нержавеющей, monel 400;
- питание 12...45 В;
- вес: 3.15 кг (без дополнительных опций).



Рисунок 4.4 – Датчик дифференциального давления DMD 331-A-S

4.2 Второй уровень системы управления.

Второй уровень контроллеров. Их назначение – сбор данных с датчиков, сравнение параметров, обработка сигналов (Рисунок 4.5).



Рисунок 4.5 – Принцип работы ПЛК

Цикл ПЛК включает в себя:

- опрашивание входов;
- работу с пользовательской программой;
- установку значений выходов;
- выполнение вспомогательных отладок и диагностик.

SIMATIC S7-400 – это модульный программируемый контроллер, предназначенный для построения систем автоматизации средней и высокой степени сложности. Модульная конструкция, работа с естественным охлаждением,

возможность применения структур локального и распределенного ввода-вывода, широкие коммуникационные возможности, множество функций, поддерживаемых на уровне операционной системы, удобство эксплуатации и обслуживания обеспечивают возможность получения рентабельных решений для построения систем автоматического управления в различных областях промышленного производства. Эффективному применению контроллеров способствует возможность использования нескольких типов центральных процессоров различной производительности, наличие широкой гаммы модулей ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов, функциональных модулей и коммуникационных процессоров.

SIMATIC S7-400 (Рисунок 4.6):

- мощные программируемые контроллеры для построения систем управления средней и высокой степени сложности;
- решение практически любых задач управления;
- широкий спектр модулей и широкая гамма центральных процессоров для максимальной адаптации к требованиям решаемой задачи;
- высокая гибкость, обеспечиваемая простотой использования систем распределенного ввода-вывода и мощными коммуникационными возможностями.
- удобство обслуживания, работа с естественным охлаждением;
- гибкие возможности расширения по мере развития объекта управления.

SIMATIC S7-400 – это мощный программируемый контроллер для построения систем управления средней и высокой степени сложности. Модульная конструкция, работа с естественным охлаждением, гибкие возможности расширения, мощные коммуникационные возможности, простота создания распределенных систем управления и удобство обслуживания делают SIMATIC S7-400 идеальным средством для решения практически любых задач автоматизации.

Основными областями применения SIMATIC S7-400 являются:

- машиностроение;
- автомобильная промышленность;
- складское хозяйство;
- технологические установки;

- системы измерения и сбора данных;
- текстильная промышленность;
- упаковочные машины и линии;
- производство контроллеров;
- автоматизация машин специального назначения.

Несколько типов центральных процессоров различной производительности и широкий спектр модулей с множеством встроенных функций существенно упрощают разработку систем автоматизации на основе SIMATIC S7-400.

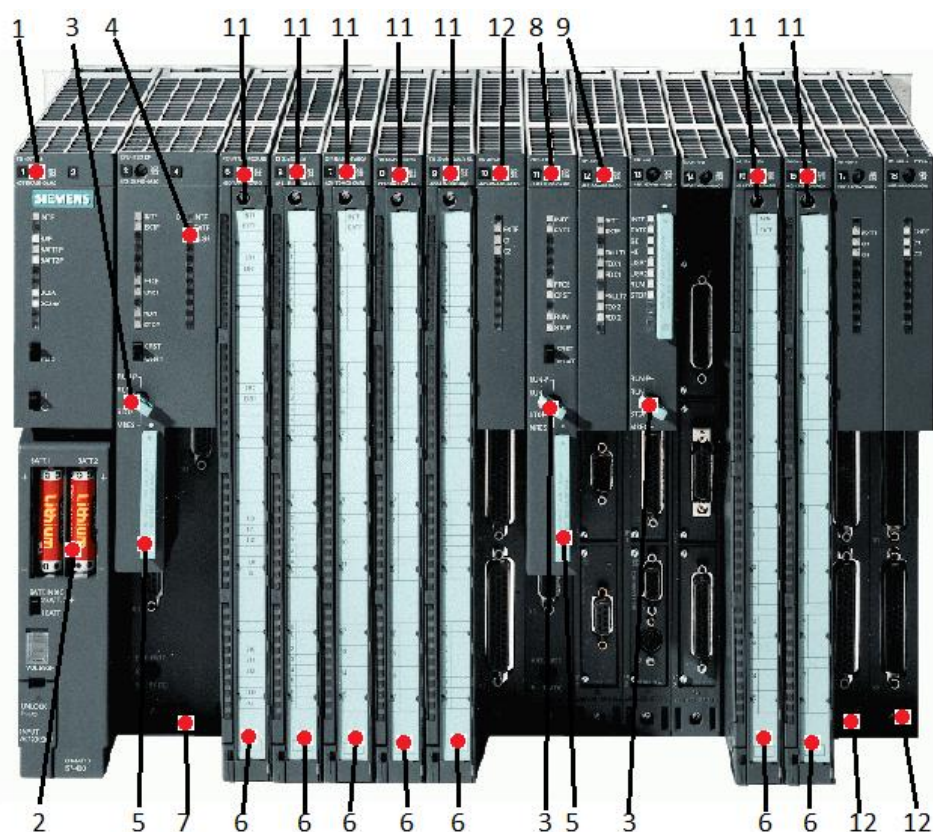


Рисунок 4.6 – Конструкция Simatic S7-400

В состав конструкции Simatic S7-400 входят:

- модуль блока питания;
- буферная батарея;
- ключ выбора режимов работы центрального процессора;
- светодиоды индикации состояний и отказов;
- карта памяти;

- защитные дверцы фронтальных соединителей с маркировкой внешних цепей;
- центральный процессор №1;
- центральный процессор №2;
- модуль FM 456-4 (семейство M7);
- модуль расширения M7;
- модули ввода-вывода;
- интерфейсные модули.

4.3 Третий уровень системы управления.

Промышленная сеть PROFIBUS

PROFIBUS (PROcessFIeld BUS) – это промышленная сеть полевого уровня, отвечающая требованиям части 2 европейских норм EN 50170 и международного стандарта IEC 61158-3 Ed2. Она используется для организации связи между программируемыми контроллерами и станциями распределенного ввода-вывода ET 200, устройствами человеко-машинного интерфейса и другими приборами полевого уровня. Кроме того, PROFIBUS позволяет выполнять дистанционное программирование и конфигурирование систем автоматизации, их отладку, диагностирование и запуск.

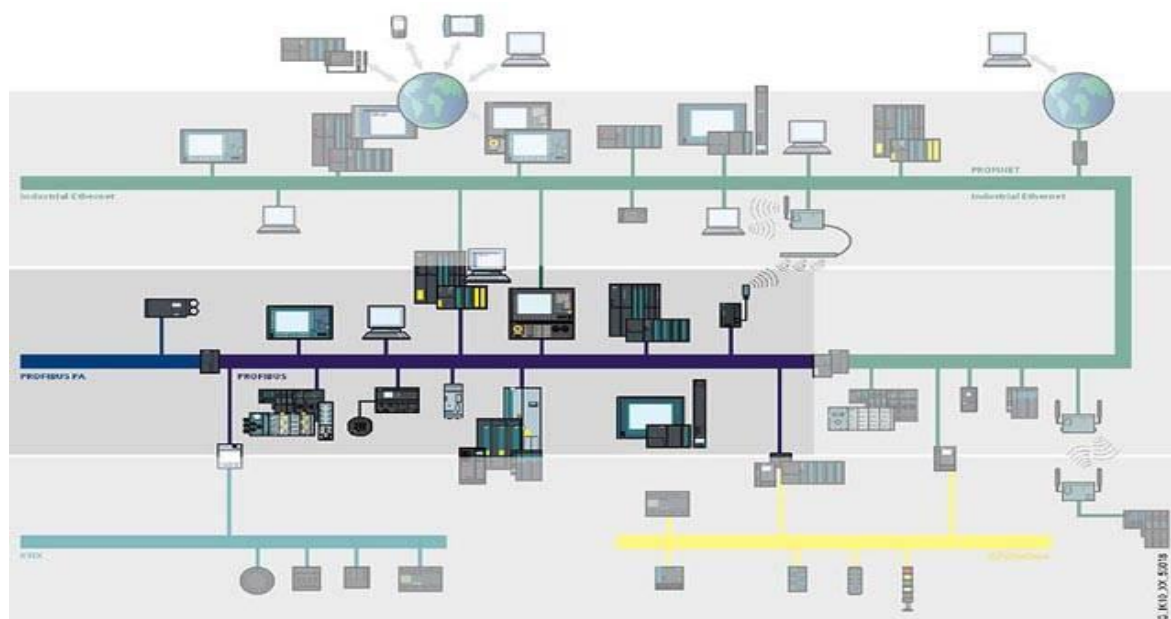


Рисунок 4.7 – PROFIBUS в иерархии сетей

PROFIBUS характеризуется следующими функциями:

- дистанционное обслуживание устройств децентрализованной периферии, а также обмен данными в соответствии с требованиями международных стандартов IEC 61158/EN 50170;

- возможность подключения оборудования любых производителей, поддерживающих стандарты IEC 61158/EN 50170 (PROFIBUS поддерживает свыше 600 крупных производителей электротехнического оборудования и средств автоматизации);

- стандарт сети полевого уровня, определяющий физические характеристики среды передачи данных, методы доступа к данным, протокол передачи данных и требования к интерфейсу пользователя;

- связь полевого уровня: PROFIBUS-DP (Distributed Periphery) – для скоростного обмена данными с приборами полевого уровня; PROFIBUS-PA (Process Automation) – для обмена данными с устройствами, расположенными в зонах повышенной опасности;

- обмен данными: PROFIBUS FMS (FieldBus Message Specification) – для обмена данными между интеллектуальными устройствами автоматизации;

Связь с полевым уровнем (PROFIBUS-DP и PROFIBUS-PA) используется для обслуживания систем распределенного ввода-вывода, а также устройств и систем человеко-машинного интерфейса. Подключение устройств распределенного ввода-вывода к системам автоматизации производится через:

- встроенные интерфейсы центральных процессоров (CPU),
- интерфейсные модули (IM) или съемные интерфейсные submodule (IF),
- коммуникационные процессоры (CP).

Технические характеристики представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Технические характеристики сети PROFIBUS

Характеристика	Значение
Стандарт	PROFIBUS в соответствии с требованиями IEC 61158/EN 50170, часть 2/
Топология сети: с электрическими каналами связи с оптическими каналами связи с инфракрасными каналами связи	магистральная, древовидная; магистральная, древовидная, кольцевая, звезда; точка-точка, тока-несколько точек.
Типы каналов связи: электрических оптических беспроводных	экранированная витая пара; оптоволоконный кабель (стеклянный, PCF, пластиковый); инфракрасное излучение.
Протяженность сети: с электрическими каналами связи с оптическими каналами связи с инфракрасными каналами связи	до 9.6 км; до 90 км; до 15 м.
Скорость передачи данных	9.6Кбит/с ...12Мбит/с
Максимальное количество станций на сеть	127
Метод доступа	метод эстафетной передачи с поддержкой механизма “ведущий-ведомый” на нижнем уровне
Протоколы	PROFIBUS-DP PG/OP функции связи S7 функции связи функции S5-совместимой связи (SEND/RECEIVE) PROFIBUS-FMS

Для связи контроллера с полевым уровнем в проектируемой системе управления выберем промышленную сеть PROFIBUS-DP. К одной системе автоматизации может подключаться несколько сетей PROFIBUS-DP, что позволяет не только увеличивать количество обслуживаемых устройств распределенного ввода-вывода, но и разделять их на группы по различным технологическим признакам.

PROFIBUS-DP:

Протокол PROFIBUS-DP отвечает требованиям стандартов IEC 61158 и EN 50170 и ориентирован на организацию скоростного циклического обмена небольшими объемами данных между активными (Master) и пассивными (Slave) сетевыми устройствами. Функции активных устройств выполняют системы автоматизации, устройства и системы человеко-машинного интерфейса, обслуживающие системы. В качестве пассивных устройств используются станции распределенного ввода-вывода SIMATIC ET 200, а также аппаратура полевого уровня с встроенными интерфейсами PROFIBUS-DP (датчики, регуляторы, преобразователи частоты, устройства плавного пуска, коммутационная аппаратура и т.д.). Помимо циклического (синхронного) обмена между активными и интеллектуальными пассивными устройствами поддерживается асинхронный обмен данными, используемый для передачи параметров настройки, диагностической информации и т.д.

Сеть PROFIBUS может быть использована для организации обмена данными между интеллектуальными сетевыми устройствами. Сеансы связи могут устанавливаться между двумя системами автоматизации, системой автоматизации и компьютером и т.д.

Выбранный центральный процессор CPU 315-2 имеет встроенный интерфейс PROFIBUS-DP, однако для разгрузки ЦП от выполнения коммуникационных функций используется коммуникационный процессор CP 342-5.

Принципиальная схема управляющей системы представлена в приложение В.

5 Техника безопасности при работе на экструзивно-выдувных агрегатах.

Экструзивно-выдувные установки обязаны быть обеспечены устройствами, облегчающими снятие конфигураций, фильтрующих сеток и т.д. Система адаптеров, связывающих экструдер с головкой, должен обеспечивать надежность и непроницаемость соединения.

Нагреватели, находящиеся на головке и цилиндре экструдера, при отсутствии на машине защитного кожуха рекомендуется закрывать особыми щитками с теплоизоляцией. Привод экструдера раздувного установки обеспечивается блокирующим устройством, не разрешающим включения двигателя привода вплоть до достижения установленных температур в обогреваемых зонах экструдера и головки.

Вспомогательная самостоятельная концепция блокировки нужна с целью избежание включения двигателя в случае отказа вспомогательных приборов маслонасоса, смазки концепции, подачи охлаждающей жидкости в змеевик редуктора и вариатора.

С целью предотвращения перегрузок концепция двигателя управления обязана быть оснащена приборами, автоматически отключающими основной двигатель или собственную электромагнитную муфту при превышении крутящего момента на червяке; разрешается применение регулятора частоты вращения червяка, автоматически уменьшают частоту вращения при увеличении перегрузки. С гидравлическим приводом червяка нужно использовать автоматическое выключение привода, при излишнем возрастании давления в концепции гидропривода. Система бункера обязана позволять делать его очистку при переходе на иной материал.

Электропульт управления выдувной установки обязан быть расположен удобно, на не опасном участке; на электро-пульте управления следует продумать возможность легкого перехода устройства с автоматического режима работы на ручную работу. Выдувная установка снабжается устройствами с целью снятия или нейтрализации зарядов статического электричества.

Сжатый воздух возможно давать в пресс-форму, только лишь после полного скрепления заготовки полуформами.

Необходимо обеспечивать вытяжными приспособлениями для удаления из рабочей зоны вредных элементов, образующихся при нагреве и формовании пластмасс. Если отсутствия вытяжных приспособлений система обязана гарантировать возможность их установки и включения к вентиляционной концепции цеха. Каждое рабочее место должно быть снабжено, для полного отключения, аварийным выключателем.

Рабочее место должно быть чистое, без посторонних предметов. Уже после завершения деятельности, следует выключить систему водяного охлаждения, питание от электросети и линию сжатого воздуха.

Заключение.

В данной выпускной квалификационной работе была рассмотрена деятельность предприятия ЗАО ПК «Автокомпоненты Тольятти» по изготовлению деталей из пластмасс и полимерных композитов: автомобильных зеркал, топливных баков, панелей приборов, бамперов, деталей интерьера и экстерьера автомобиля LADA Vesta.

В ходе выполнения работы были выбраны средства технологического обеспечения и оборудования, разработана структурная схема размещения оборудования в цехе, рассмотрены мероприятия по сохранению безопасности при работе на экструзивно-выдувной установке, рассмотрены вопросы при выборе датчиков.

Ввод новой техники и новой технологии – это долгий и дорогостоящий процесс.

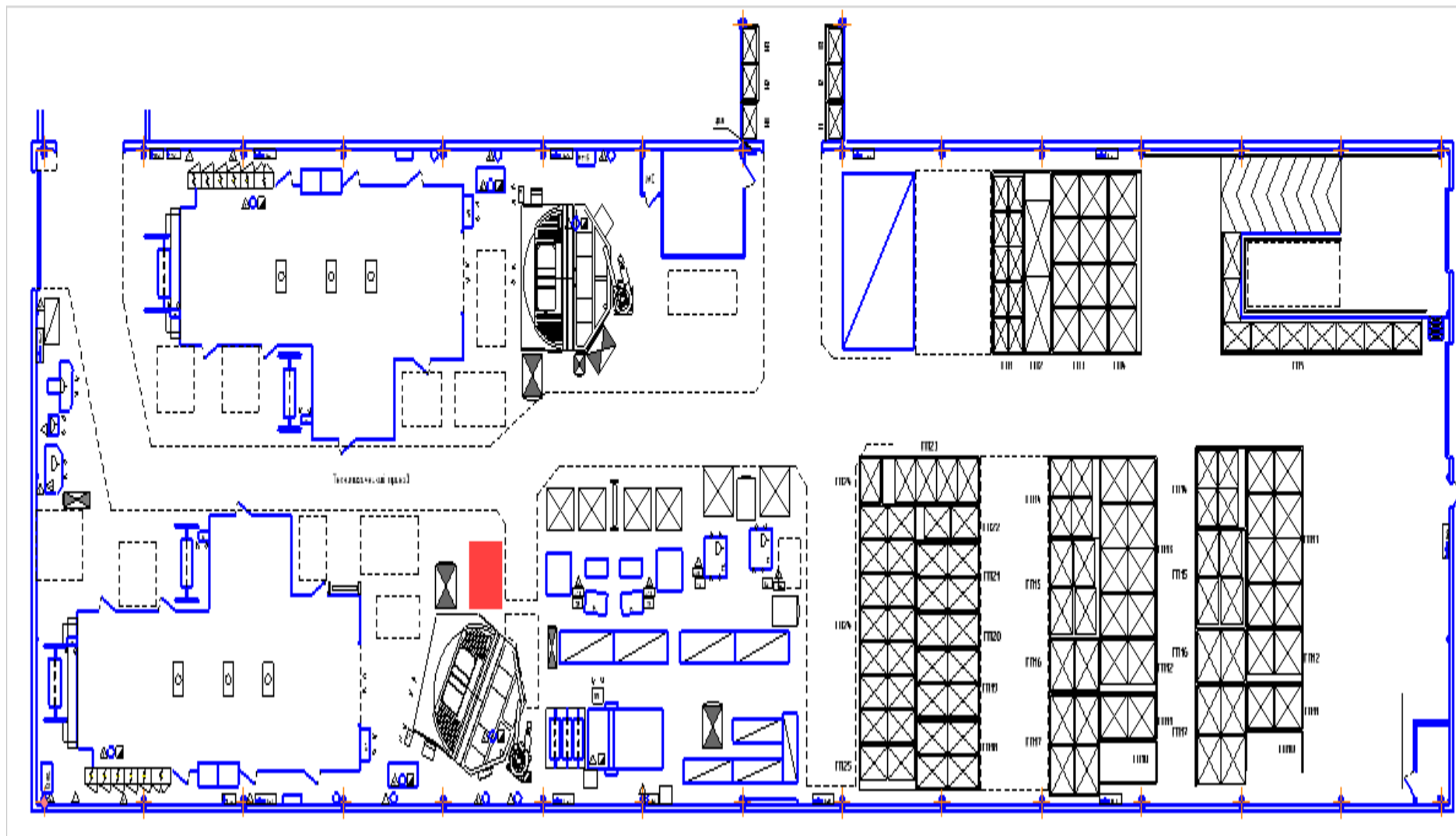
Поставленные задачи были выполнены в полном объеме

Список литературы.

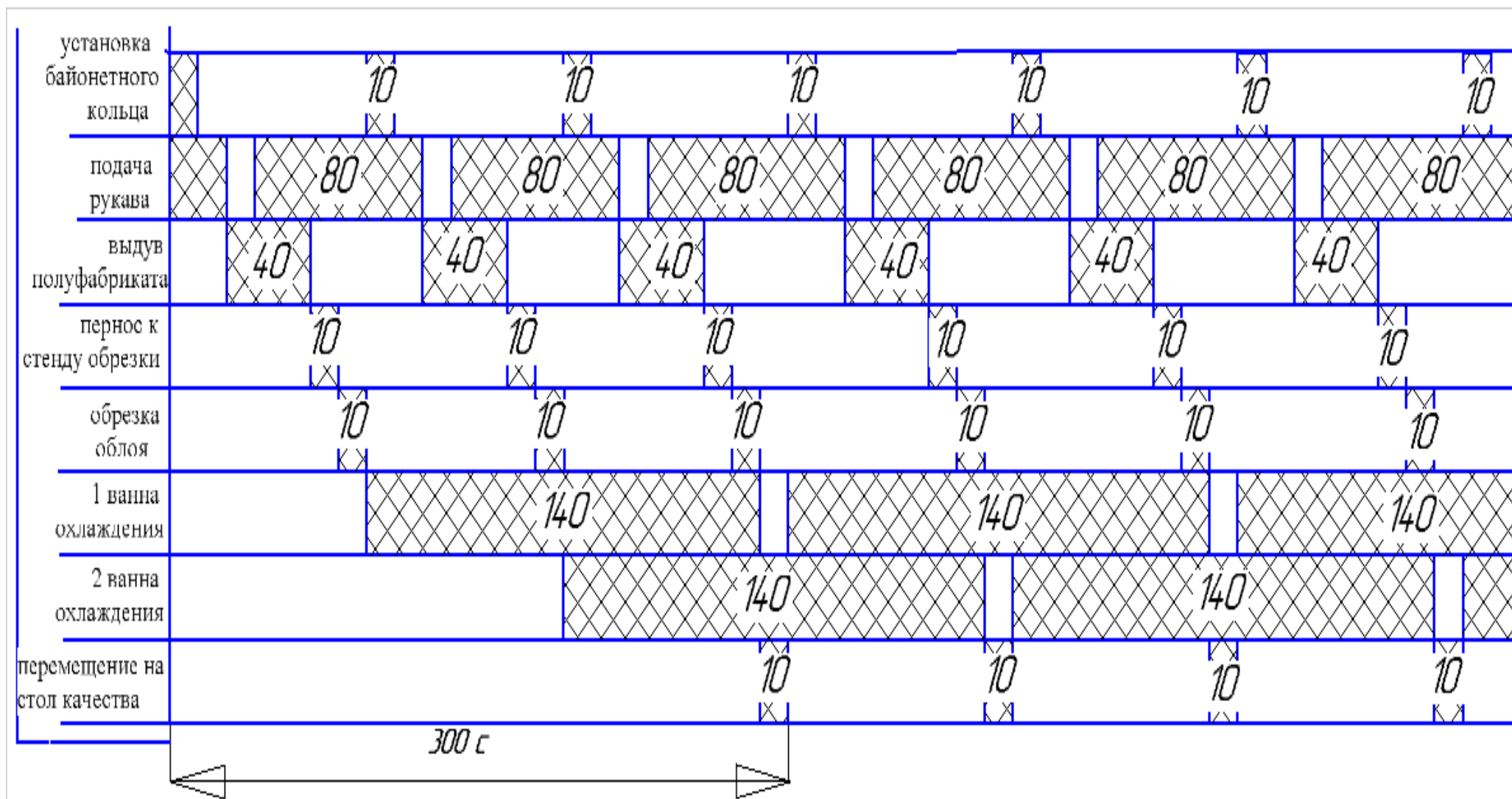
1. Капустин, Н.М. Автоматизация производственных процессов в машиностроении / Н.М. Капустин, П.М. Кузнецов, А.Г. Схиртладзе и др. – М.: Высшая школа. Москва 2004. – 415с.
2. Козырев, Ю.Г. Гибкие производственные системы / Ю.Г. Козырев – М.: Кнорус. Москва 2015. – 368с.
3. Латышенко, К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля / К.П. Латышенко. – М.: МГУИЭ, 2006. – 312 с..
4. Козырев, Ю.Г. Промышленные роботы / Ю.Г. Козырев – М.: Машиностроение. Москва 2000. – 392с.
5. Соснин, О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств / О.М. Соснин – М.: Академия. Москва 2007. – 240с.
6. Калинин В.А. Герметизация машиностроительных конструкций: Учебное пособие. - М.: Изд-во УНПЦ Энергомаш, 2001. - 146с.
7. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления (ССУЗ) / И.Ф. Бородин. – М.: КолосС. Москва 2006. – 352 с.
8. Вальков, В.Б. Автоматизированные системы управления технологическими процессами / В.Б. Вальков. – Л.: Политехника. Липецк 2011. – 269 с.
9. Ключев, А.С. Автоматизация настройки систем управления / А.С. Ключев, В.Я. Ротач, В.Ф. Кузищин – М.: Альянс. Москва 2015. – 272с.
10. Третьяков, молодого слесаря по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей /, – 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 1989. – 255 с.: ил.
11. Михеев, В.П., Просандеев, А.В. Датчики и детекторы. Учебное пособие / В.П. Михеев, А.В. Просандеев – М.: МИФИ. Москва 2007. – 172с.
12. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления (ССУЗ) / И.Ф. Бородин. – М.: КолосС, 2006. – 352 с..
13. Каган Б.М., Сташин В.В. Микропроцессоры в цифровых системах.-Г.: Энергия , 1986.

14. Краткий автомобильный справочник. – 10-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1985. – 220 с. : ил., табл. – (НИИАТ).
15. Фрайден, Д. Современные датчики. Справочник / Д. Фрайден. – М.: Техносфера. Москва 2005. – 592с.
16. Francesco Jovane, YoramKoren, Claudio R. Boer. Present and Future of Flexible Automation: Towards New Paradigms [Text] / Francesco J. // Article in CIRP Annals - Manufacturing Technology. – College of Engineering – University of Michigan, 2003. PP. 5-6.
17. David B. Kaber, Jennifer M. Riley, Mica R. Endsley. On the Design of Adaptive Automation for Complex Systems [Text] / David B. Kaber// International journal of cognitive ergonomics, 2001. – PP. 45-46
18. Jim Browne, Didier Dubois, Suresh Sethi, Kathryn E. Classification of Flexible Manufacturing Systems [Text] / Jim B. // National University of Ireland, Galway, 2001. – PP. 114-115.
19. Debelyy S.A.,Sivyakova G.A., Chornyi A.P., Limonov L.G.. Describing Human-Automation Interaction inProduction [Text] / Sandra M. // Conference Paper, 2012. – PP. 2-3.
20. Shahzad, A.; Lee, M.; Xiong, N.N.; Jeong, G.; Lee, Y.-K.; Choi, J.-Y.; Mahesar, A.W.; Ahmad, I. A Secure, Intelligent, and Smart-Sensing Approach for Industrial System Automation and Transmission over Unsecured Wireless Networks. Sensors 2016, 16, 322.
21. Sandra Mattsson, Asa AB Fasth, Fast-Berglund, Johan Stahre. Describing Human-Automation Interaction inProduction [Text] / Sandra M. // Conference Paper, 2012. – PP. 2-3.

Приложение А



Приложение Б



Приложение В

