

МГТУ им. Н.Э. Баумана

Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра «Конструирование и технология производства электронной аппаратуры»

Проектирование производственного участка по промышленному выпуску ПЭВМ

Студент Балашов Е. В.

Руководитель Власов А. И.

Цель работы

проектирование производственного участка по выпуску ПЭВМ

Решаемые задачи

- выпуск 1000 изделий в смену
- возможность быстрой переналадки линии
- обеспечение постоянного контроля качества
- автоматизация процесса документооборота на рабочих местах

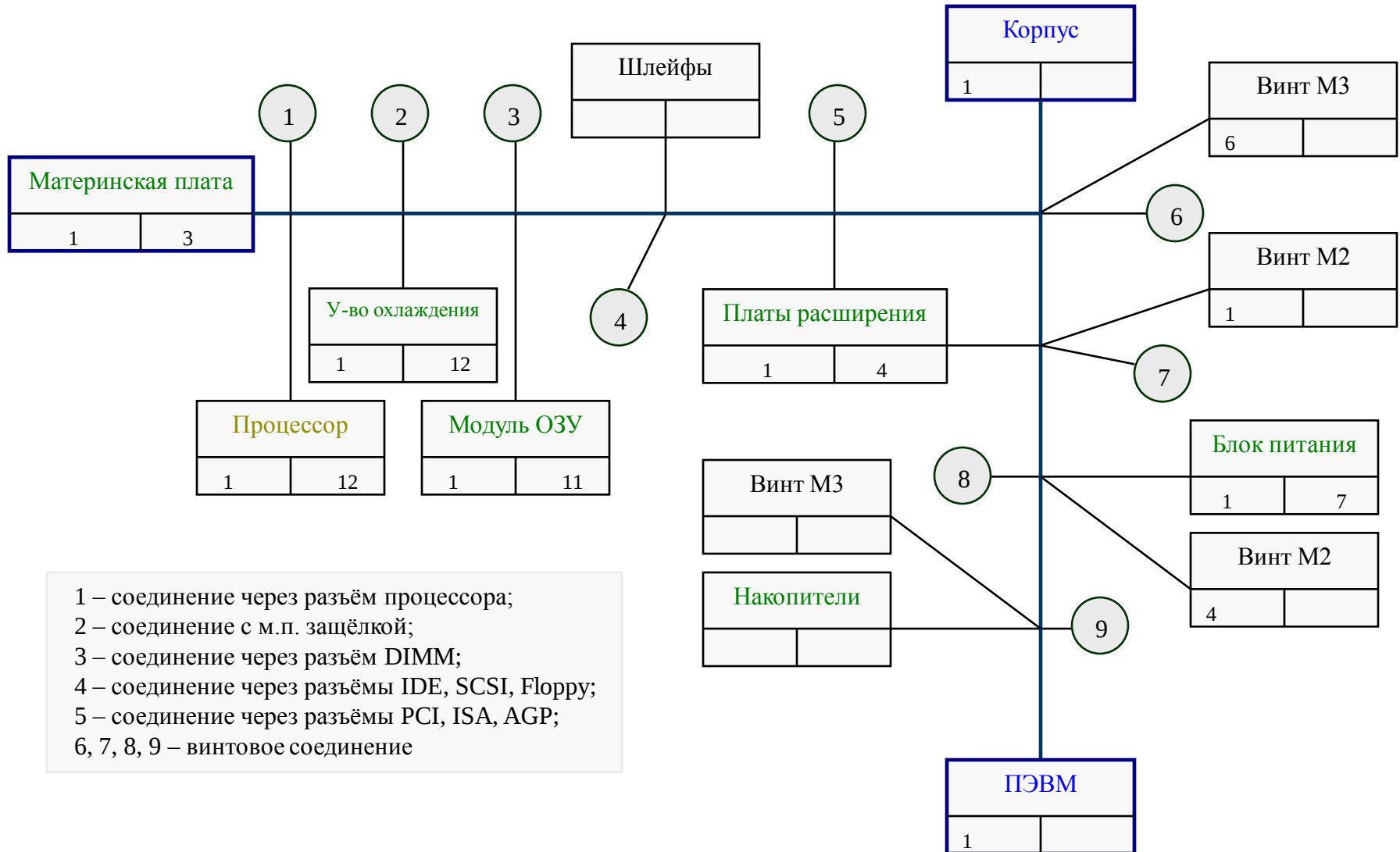
Этапы разработки

- Конструкторская часть: анализ объекта производства с точки зрения разбиения на иерархические уровни модульности, выявление базовых деталей, составление схемы сборочного состава.
- Технологическая часть: разработка технологического процесса, расчёт временных параметров, подбор технологического оборудования, разработка планировки производственного участка.
- Исследования: разработка функциональной модели технологического процесса, временной анализ модели.
- Технико-экономическое обоснование введения операций по контролю изделий в термокамере.

Схема сборочного состава



Схема сборки изделия



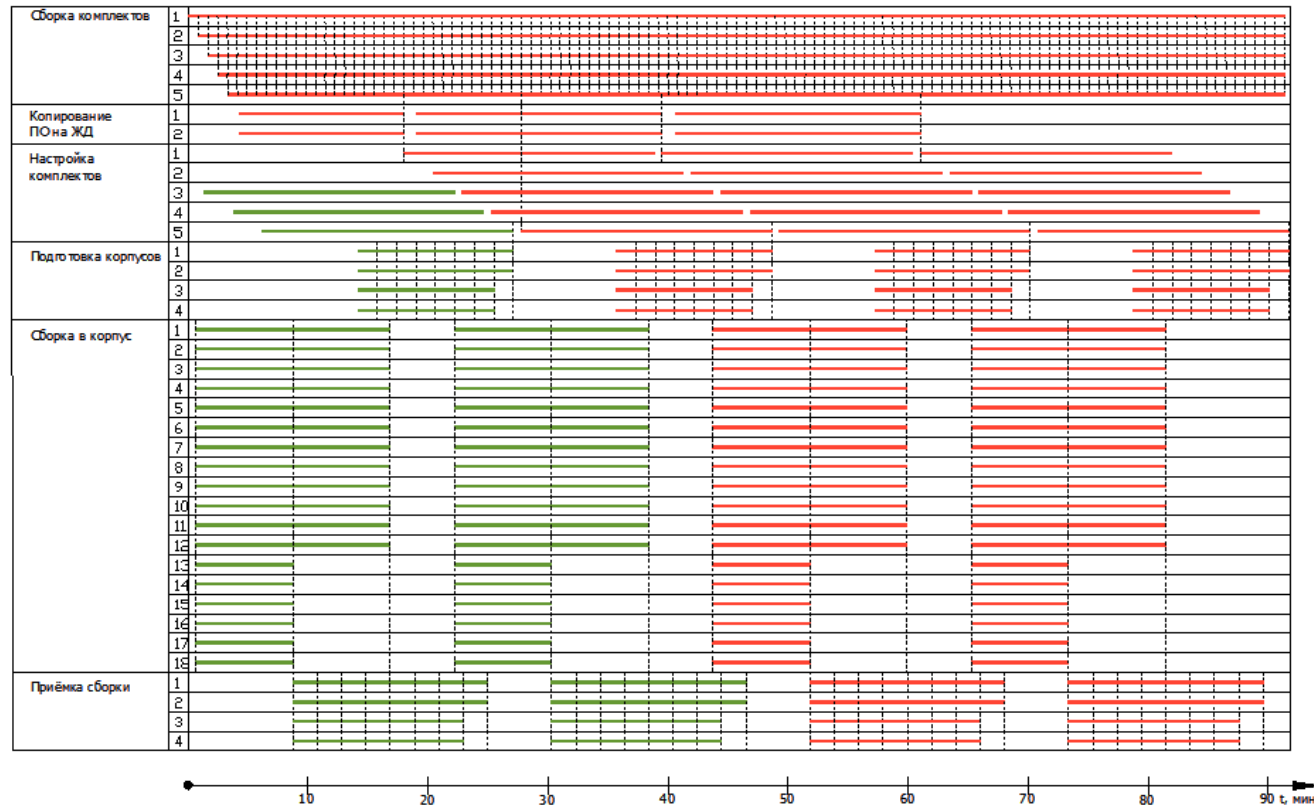
Временные параметры ТП

Такт работы линии $r = 0,48$ мин
 Продолжительность смены $t = 480$ мин
 Общее число рабочих на линии $N = 44$ чел

Число рабочих по участкам

Производственное расписание

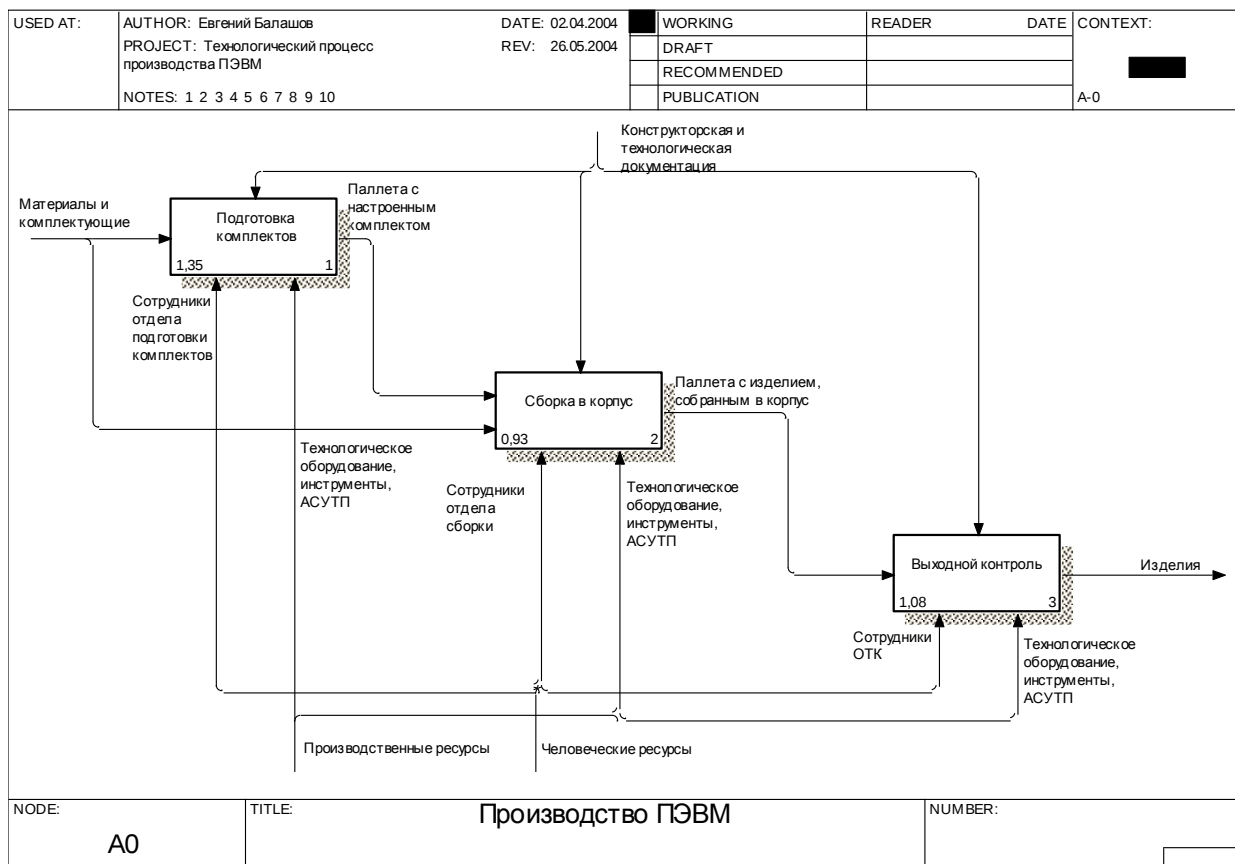
Участок	Штучное время, мин	Число рабочих, чел
Сборка комплектов	2,30	5
Копирование ПО на ЖД	1,30	2
Настройка комплектов	2,40	5
Подготовка корпусов	1,90	4
Сборка в корпус	8,30	18
Приёмка сборки	2,40	4
Тестирование в термокамере	4,50	5



Функциональное моделирование ТП

Цель создания модели:

- формальное описание технологического процесса в нотациях IDEF0;
- проведения временного анализа модели.

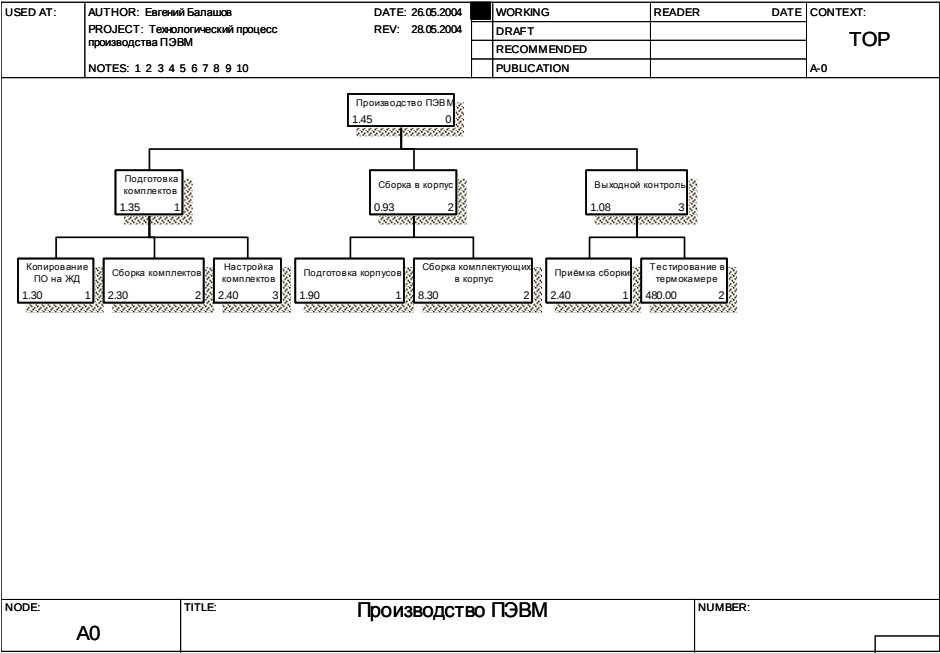


Функциональное моделирование ТП

Цель временного анализа: определение сходимости технологического процесса во времени, т.е. согласованности назначенных временных параметров ТП между собой и возможности ТП обеспечить выпуск необходимого объёма изделий с этими параметрами.

Временной анализ модели

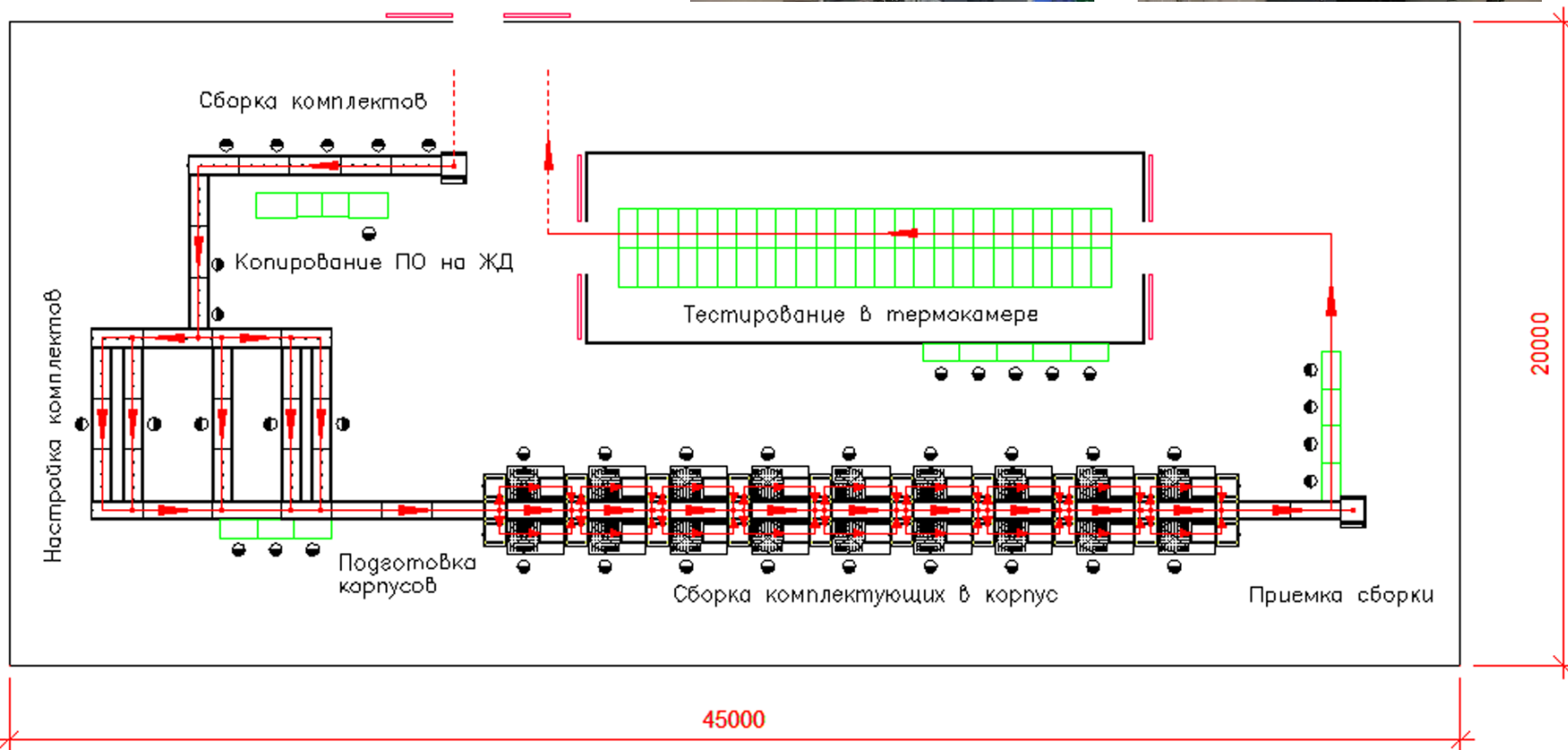
Activity Number	Activity Name	Duration (Minutes)	Frequency	Duration x Frequency
0	Производство ПЭВМ	3,36	0,140	0,47
1	Подготовка комплектов	1,35	0,330	0,45
11	Копирование ПО на ЖД	1,30	0,330	0,43
12	Сборка комплектов	2,30	0,200	0,46
13	Настройка комплектов	2,40	0,190	0,46
2	Сборка в корпус	0,93	1,000	0,47
21	Подготовка корпусов	1,90	0,250	0,47
22	Сборка комплектующих в корпус	8,30	0,055	0,46
3	Выходной контроль	1,08	1,000	0,54
31	Приёмка сборки	2,40	0,250	0,60
32	Тестирование в термокамере	480,00	0,001	0,48



Организация ТП в пространстве

Способ организации линии – маршрутизированный конвейер дискретного типа с гибкой логикой

Преимущества: отсутствие пересечений грузопотоков, минимизация времени на транспортировку, автоматизация контроля за перемещением предметов труда.



Обоснование введения операции контроля изделий в термокамере

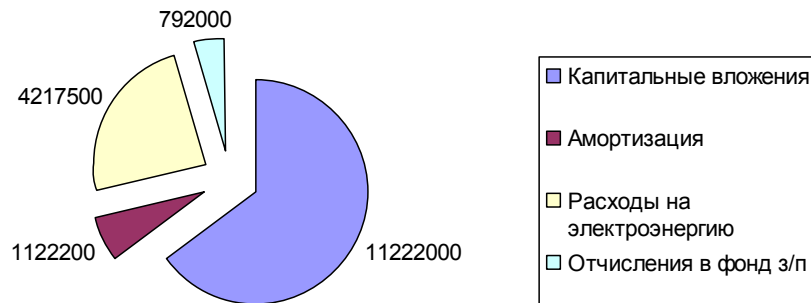
Структура расходов по организации контрольных испытаний.

Вид расходов	Статья расходов
Капитальные вложения	Затраты на оборудование термокамер, рабочих мест операторов, транспортного и коммутационного оборудования
Текущие расходы	Амортизация оборудования
	Расходы на электропитание оборудования
	Отчисления в фонд заработной платы

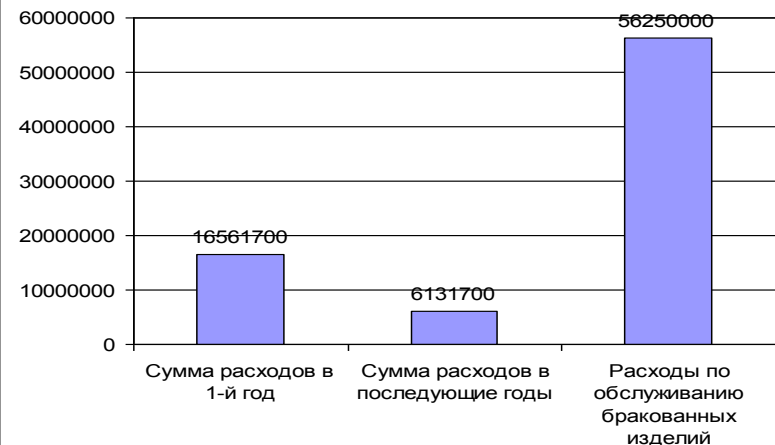
Отказы комплектующих в процессе тестирования в термокамере.

№	Группа комплектующих	Процент от общего числа отказов
1	Жёсткие диски	40
2	Блоки питания	28
3	Модули ОЗУ	13
4	Процессоры	6
5	Устройства охлаждения	6
6	Материнские платы	4
7	Дисководы CD-ROM	3

Состав расходов в 1-й год



Сравнение годовых расходов на организацию операций по контролю и расходов по обслуживанию бракованных изделий



Автоматизация технологического процесса

- Автоматическая генерация технологической и прочей документации средствами АСУТП оригинальной разработки либо с использованием стандартного решения.
- Автоматизация перемещения предметов труда между рабочими местами за счёт применения маршрутизированного конвейера.
- Автоматизация процедур регистрации выполняемых операций за счёт использования штрихового кодирования комплектующих и установки регистрационных терминалов на каждом рабочем месте.



Выводы

- Проведен анализ изделия с точки зрения разбиения на иерархические уровни модульности; выявлено два сборочных узла, относительно которых технологический процесс может быть разделён на две ветви с целью сокращения времени производственного цикла.
- Разработан технологический процесс производства изделия, рассчитаны временные параметры процесса, подобрано технологическое оборудование. Разработано производственное расписание, позволяющее оценить степень загрузки рабочих мест, объём незавершённого производства.
- Разработана функциональная модель технологического процесса, проведён анализ модели по временному фактору.
- Проведено обоснование введения операций по тестированию изделий в термокамере.

В настоящее время ведётся монтаж линии в составе нового производственного комплекса компании «Kraftway» в г. Обнинск, Калужская обл.

