Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

 «Тольяттинский государственный университет»

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(институт)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(кафедра)

**Практическое задание 2**

по учебному курсу «\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»

Вариант \_\_\_\_ *(при наличии)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент | (И.О. Фамилия) |  |
| Группа |  |  |
| Ассистент | (И.О. Фамилия) |  |
| Преподаватель  | (И.О. Фамилия) |  |

Тольятти 20\_\_

 Создание ЛМЗ - Литейно-Механического Завода - предприятия, специализирующееся на выпуске отливок и выполнении механических и сварочных работ.

ШАГ 1. 1.1. СПОСОБНОСТИ КОМПАНИИ На этом этапе уточнялась задача, чтобы оценить пространство решений. Для этих целей были уточнены производственно - технические, финансовые возможности предприятия, а также возможности внедрения и способность руководства и персонала внедрять новые технические решения. Были проанализированы: - история компании - партнеры компании - парк оборудования - опыт в налаживании новых производств и способности к внедрению инновационных технологий - отчетность 18 Также были проведены интервью с руководителями коммерческого, конструкторского, технологического, финансового отдела и директоратом предприятия. По материалам анализа в общих чертах прояснилась общая инновационная стратегия предприятия. Было выбрано направление металлургии и литья, совместно с направлением специальной техники, в котором у завода были опыт производства и возможности продвижения на рынок.

На основе анализа были выявлены основные разрывы, которые ограничивают предприятие в разработке и внедрении инновационных продуктов. Основными ограничениями стали: - недостаточные возможности оборудования - отсутствие технологий - потребность в выпуске серийного продукта, без значительных колебаний по типу применяемой технологии и номенклатуре - проблемы с использованием дешевых материалов, таких как чугун, не дающих желаемой прибыли. - потребность в использовании имеющегося оборудования в связи с большой длительностью и стоимостью модельной оснастки. - необходимость работы на уже имеющемся рынке спецтехники с трудностями по выходу на слишком дальние от возможностей компании рынки. В качестве основного продукта для дальнейшего развития был выбран противовес погрузчиков.

1.2. ПОТРЕБНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ КЛИЕНТА Учитывая способности предприятия по выполнению отливок, было принято решение найти достаточную нишу рынка в области развеса литья 200-700 кг, что обеспечило бы максимально комфортные условия для работы литейного участка по возможности отливки, обработки литья, его термообработки, механообработки, а также сочеталось бы с традиционными и доступными ресурсами по металлолому, поставке легирующих элементов и пр.

2.1. РЕСУРСЫ КОМПАНИИ Ресурсами, которые были доступны компании, могли бы стать достаточно разнообразные бизнес и технические ресурсы, а также ресурсы внешней среды и тренды. В частности, были выбраны: На уровне продукта: - возможность использования разнообразных сплавов для противовесов в литейном производстве. При этом было возможно формировать разнообразные свойства отливок.

 2.2. СИСТЕМООБРАЗУЮЩАЯ ПРОБЛЕМА КЛИЕНТА Было выделено многообразие решений по противовесам. Некоторые, наиболее часто употребляемые, приведены ниже: - противовес является отдельным узлом и расположен на отдельной раме - противовес представляет собой набор плит из толстолистовой стали - противовес представляет собой сварную конструкцию, заполненную дробью, бетоном, обрезками, металлоотходами, свинцом, бронзовыми и латунными вставками (в связи с наиболее высокой плотностью из доступных промышленных материалов 9 -11000 кг\м 3 ) против 7500-7800 кг\м 3 у чугуна), а также тяжелыми металлополимерно-бетонными блоками с плотностью больше чугуна и стали - противовес является частью конструкции, например, обводной частью корпуса погрузчика - часть противовеса размещена в задних колесах погрузчика - противовесы являются откатными - противовесы становятся съемными (Бобкат и Нью Холланд) - противовес исключен и вместо него используются аккумуляторные батареи, гидробаки, баки с рабочей жидкостью, топливные баки - противовес исключен и вместо него сдвигается весь наиболее тяжелый двигательный блок - противовес исключен, поскольку используется наклон вилочной части погрузчика с уменьшением динамического момента. - противовес исключен, поскольку расстояние между вилочной частью, опорными колесами и корпусной задней частью погрузчика может увеличиваться и компенсировать динамический момент. Анализ и обобщение выделенных решений показали два основных тренда - исключение противовесов или их утяжеление. При этом утяжеление является более сильной тенденцией, поскольку дает возможность увеличивать грузоподъемность; в то же время это приводит к многим другим недостаткам, ключевым из которых является увеличение веса самой машины с соответствующими вытекающими отсюда проблемами (высокое потребление топлива, неустойчивость на склонах, необходимость повышать прочность узлов машины и др.)

Определение ИКР для компании и ее продукта

Из анализа условий работы компании, ее истории и ее способностей следует, что необходимо проектирование строительства ЛМЗ - Литейно-Механического Завода. ИКР для продукта компании был сформулирован следующим образом: Х-элемент, вводимый в противовес, при минимальных изменениях в системе обеспечивает максимальную серийность, минимум изменений в технологии и высокую добавленную стоимость. Определение ИКР для потребителя ИКР для потребителя был сформулирован следующим образом Х-элемент, являясь достаточно дешевым, обеспечивает повышение динамичности, управляемости, свертываемости противовеса (переход в надсистему).

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ Для уменьшения значительных изменений в конструкции с целью облегчения внедряемости, оптимально использовать существующие конструкции отливок противовесов.

Таблица 1

Алгоритм выполнения ТРИЗ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование этапа ТРИЗ | Элементы этапа | Описание действий |
| Наименование проекта |
|  | Этап 1. ТИП ЗАДАЧИ | Цель проекта | Создание ЛМЗ - Литейно-Механического Завода |
|  | Этап 2. ПРОТИВОРЕЧИЯ И ИКР | Схема типичного конфликта | недостаточные возможности оборудования - отсутствие технологий - потребность в выпуске серийного продукта, без значительных колебаний по типу применяемой технологии и номенклатуре - проблемы с использованием дешевых материалов, таких как чугун, не дающих желаемой прибыли. - потребность в использовании имеющегося оборудования в связи с большой длительностью и стоимостью модельной оснастки. - необходимость работы на уже имеющемся рынке спецтехники с трудностями по выходу на слишком дальние от возможностей компании рынки |
| Принцип разрешения физических противоречий | Учитывая способности предприятия по выполнению отливок, было принято решение найти достаточную нишу рынка в области развеса литья 200-700 кг, что обеспечило бы максимально комфортные условия для работы литейного участка по возможности отливки, обработки литья, его термообработки, механообработки, а также сочеталось бы с традиционными и доступными ресурсами по металлолому, поставке легирующих элементов и пр. |
| ИКР | проектирование строительства ЛМЗ - Литейно-Механического Завода. ИКР для продукта компании был сформулирован следующим образом: Х-элемент, вводимый в противовес, при минимальных изменениях в системе обеспечивает максимальную серийность, минимум изменений в технологии и высокую добавленную стоимость |
|  | Этап 3. РЕСУРСЫ | Дополнительные ресурсы | Ресурсами, которые были доступны компании, могли бы стать достаточно разнообразные бизнес и технические ресурсы, а также ресурсы внешней среды и тренды. |
| Дополнительное время | Разработка проекта не требует дополнительного времени |
| Условия изменения проекта | Динамизация - противовесы являются статическими элементами. Их дальнейшее развитие может быть связано с проявлением эффективности противовесов в момент действия динамических моментов при подъеме и переносе груза. |
|  | Этап 4. РЕШЕНИЕ | Принципы и типовые приемы устранения технических противоречий | Для уменьшения значительных изменений в конструкции с целью облегчения внедряемости, оптимально использовать существующие конструкции отливок противовесов. |
|  | Этап 5. АНАЛИЗ | Минимизация ресурсов | По результатам работы экспертной группы было принято совершенствовать продукт преимущественно по ИКР продукта и компании с обеспечением повышения динамичности противовеса и минимизации ресурсов |