УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

2 июля 2021 года
аттестация аспиранта 1-го года обучения
группы 7761

Соляник Антон Романович

«Повышение универсальности роботизированных технологических линий»

тема диссертации

научный руководитель:
д-р техн. наук, проф. Медунецкий Виктор Михайлович
Специальность 05.11.14

Показатели выполнения индивидуального плана аспиранта

- Готовность текста диссертации (%) - **15**
- Количество публикаций Scopus, WoS - **1**
- Количество публикаций в изданиях перечня ВАК - **0**
- Количество публикаций РИНЦ - **1**
- Участие и победы в грантах, конкурсах, премиях, именных стипендиях, научных исследованиях и опытно-конструкторских работах - **1**
- Число апробаций результатов исследований на научных конференциях - **2**

Цели – задачи

1. Цели

1.1 Разработать подход позволяющий повысить гибкость и универсальность роботизированных технологических линий.

1.2 Разработать метод оценки эффективности работы роботизированных линий

2. Задачи

2.1 Исследовать современные проблемы в области автоматизации производств .

2.2. Исследовать основные направления повышения универсальности автолиниий.

2.3. Разработать конструкцию/компоновку роботизированной линии/модуля повышающую универсальность и гибкость.

2.4. Разработать методику оценки эффективности работы роботизированных автолиний.

2.5 Оценить эффективность разработанной конструкции/компоновки.

Актуальность исследованя

Оглавление диссертации

Планируемые главы:

Введение

ГЛАВА 1. Обзор проблемной области.

ГЛАВА 2. Основные направления повышения гибкости и универсальности автолинией.

ГЛАВА 3. Разработка компоновки роботизированной линии, повышающей универсальность и гибкость.

ГЛАВА 4. Разработка методики оценки эффективности и гибкости работы роботизированных автолиний.

ГЛАВА 5. Оценка эффективности роботизированной линии с применение технологического модуля карусельного типа.

Научная новизна

Технологический модуль карусельного типа

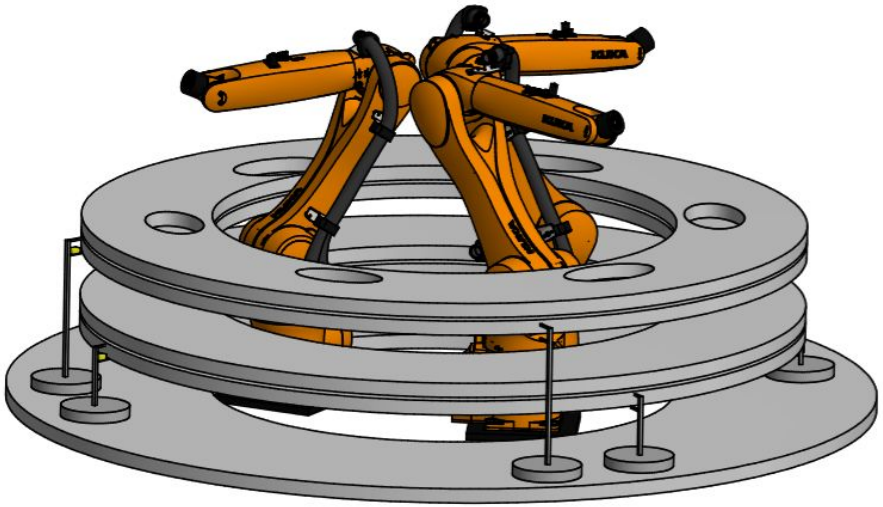


Схема технологического модуля карусельного типа

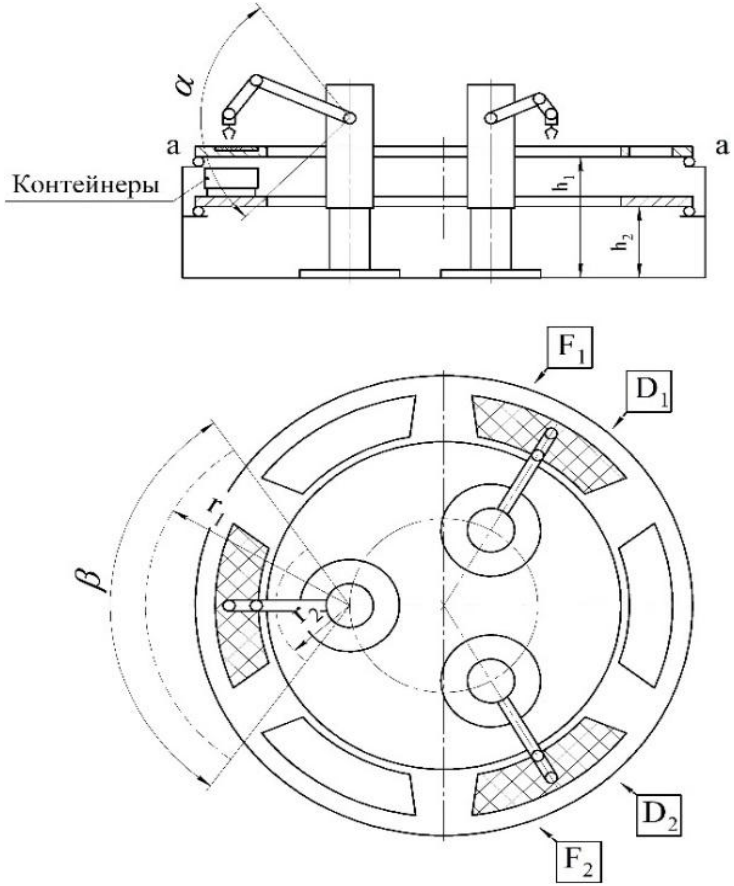
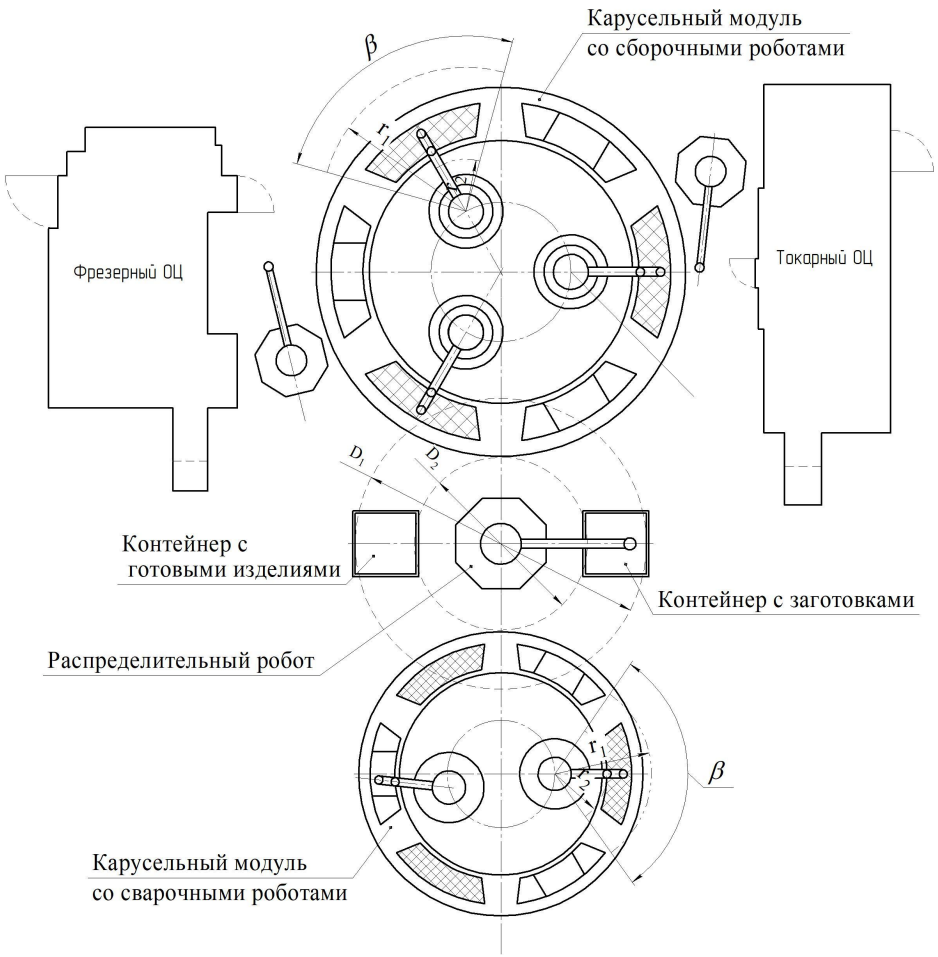


Схема роботизированной технологической линии



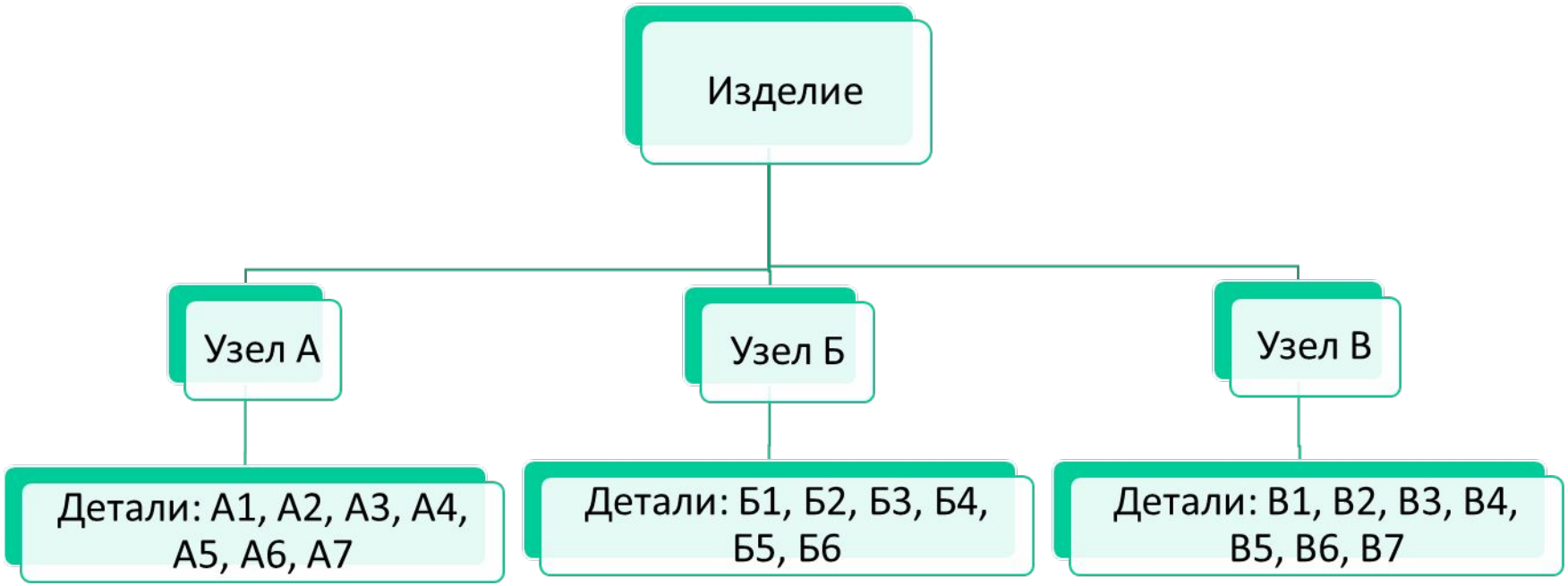
Анализ аспектов оценки гибкости работы автолиний

АСПЕКТЫ ГИБКОСТИ	ОПРЕДЕЛЕНИЕАСПЕКТА
1. Конструкционная гибкость	Возможность многоразового использования унифицированных узлов деталей при переналадке на выпуск новых изделий. Это свойство обратимости агрегатного оборудования, позволяющее его перекомпоновывать.
2. Технологическая гибкость	Позволяет выполнять ряд новых технологических переходов с заданной точностью на определенных обрабатываемых позициях.
3. Структурная гибкость	Определяет возможность модификации линии за счет введения новых технологических модулей. Этот аспект может быть расширен при наличии резервных позиций в линии, предусмотренных на стадии проектирования.
4. По объему выпуска	Это способность автоматической линии эффективно функционировать при разных программах выпуска продукции.
5. Операционная гибкость	Возможность наладки ряда рабочих позиций (или всех позиций) на индивидуальное управление режимами функционирования и длительностью операционных циклов.
6. По времени переналадки	Характеризуется длительностью переналадки линии на выпуск новой номенклатуры изделий. Определяет мобильность оборудования и линии в целом.
7. По степени переналадок	Определяет степень переналаживаемости автоматической линии на выпуск новых изделий не известных на стадии проектирования линии.
8. По степени применения агрегатно-модульного принципа на базе унифицированных узлов	Этот аспект позволяет компоновать станки из покупных элементов (узлов) и в короткое время и в максимальной степени удовлетворять требования потребителя, а также сократить затраты на эксплуатацию станка (ремонт, хранение запасных частей и т.д.), переобучение персонала
9. По степени обеспечения точности обработки перспективных конструкций	Это способность линии обеспечить качество выпускаемой продукции (точность обработки деталей) в течение всего планируемого срока службы линии.
10. По степени применения групповой технологии обработки деталей на одноименном оборудовании	Основывается на выявлении зон совместной обработки и создании оборудования для обработки целого семейства технологически подобных изделий п рамках одной и той же производственной структуры без существенных переналадок.

Критерии оценки эффективности и гибкости работы автолиний

- Сложность и трудоемкость переналадки автоматизированной линии.
- Возможность перемещения оборудования в пределах рабочей зоны
- Возможность изменения маршрута перемещения изделий и СТО между производственными постами
- Диапазон массогабаритных характеристик изготавливаемых деталей
- Возможность изготовления деталей различных по конструкции
- Наличие в составе автоматизированной линии блочно-модульных элементов
- Взаимозаменяемость оборудования по выполняемым работам в составе автоматизированной линии
- Соотношение площади рабочей зоны манипуляторов и общей площади занимаемой автоматизированной линией
- Возможность замены отдельных узлов оборудования
- Требуемое количество операторов и инженерно-технических работников для обслуживания автолинии
- Перенастраиваемость технологических параметров оборудования
- Возможность частичной переналадки/подготовки к переналадке в процессе работы автоматизированной линии

Компоненты условного изделия (оптического прибора)



Циклограмма изготовления условного изделия

№ п/п	Наименование оборудования	Время, мин								
		5	10	15	20	25	30	35	40	45
1	Сборочный робот 1			(А5+А6)+А7	А	А+Б+В	(А5+А6)+А7	А		А+Б+В
2	Сборочный робот 2			Б2+Б3	Б		Б2+Б3	Б		
3	Сборочный робот 3			А1+А2	В		А1+А2	В		
4	Сварочный робот 1	А5+А6		В6+В7	А5+А6		В6+В7	А5+А6		
5	Сварочный робот 2	В1+В2		В3+В4+В5	В1+В2		В3+В4+В5	В1+В2		
6	Токарный ОЦ	А1 А2 А3 А4 Б1			А1 А2 А3 А4 Б1			А1 А2 А3		
7	Фрезерный ОЦ	Б2 Б3 Б4 Б5 Б6			Б2 Б3 Б4 Б5 Б6			Б2 Б3 Б4		

Время изготовления одного изделия - 27мин.
Такт выпуска – 12,5мин.

Дополнительные материалы

Список опубликованных статей за весь период обучения:

1. Медунецкий В.М., Медунецкий В.В., Соляник А.Р., Ярышева Е.П. Обеспечение гибкости роботизированных технологических систем для сборки малогабаритных изделий [Flexibility insurance of robotic technology systems for assembling of small-sized products] // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики [Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics] - 2021. - Т. 21. - № 1(131). - С. 143-146.
2. Медунецкий В.М., Медунецкий В.В., Соляник А.Р. Повышение гибкости сборочных роботизированных линий за счет использования технологического модуля карусельного типа // Современное машиностроение. Наука и образование [материалы конф. MMESE] - 2021. - № 10. - С. 351-363.

Участие и победы в грантах, конкурсах, премиях, именных стипендиях, научных исследованиях и опытно-конструкторских работах:

1. Участие в конкурсе на право получения стипендии президента РФ.

Участие в конференциях (доклады):

1. «X Всероссийский конгресс молодых ученых» (Санкт- Петербург, 2021).
2. 10-я Международная научно-практическая конференция «Современное машиностроение: Наука и образование MMESE-2021» (Санкт- Петербург, 2021).

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Спасибо за внимание!