

УДК 004.94

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГА МЕТОДАМИ ЦИФРОВОЙ
МЕТРОЛОГИИ И САПР В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ**

Павлов М.В (СПб ГБПОУ «Петровский колледж»)

Научный руководитель – кандидат педагогических наук Ляпина И.Ю.

(СПб ГБПОУ «Петровский колледж»)

Введение. В данный период времени, импортозамещение стало выполнять основную роль в развитии производства РФ.

Импортозамещение является стратегией промышленной модернизацией, заключающаяся в замещении импортного производства на отечественное. В свою очередь, главная задача импортозамещения состоит в поддержке отечественных предприятий для эффективного сохранения финансовых потребностей за счёт организации выгодной среды формирования промышленности, сокращая таким образом зависимость от иностранного импорта, снижая экономические риски в закупки производственных ресурсов [1].

Благодаря собственным разработкам отечественные производители составляют серьезную конкуренцию мировым производствам, а из этого вытекает перспектива роста экспорта товаров внутреннего производства, развития современных технологий, открывающие новые предприятия.

Основная часть. Реверсивный, или обратный инжиниринг представляет разработку конструкторской документации на основе имеющегося готового изделия или детали. Результатом данного процесса является 3D-модель, на основе которой производятся прочностные и другие расчеты, определяются технические характеристики и создается конструкторская документация. Все это является важным в том случае, когда необходимо модернизировать или воссоздать технические объекты при отсутствии конструкторской документации на них [2].

Обычно работы производятся в следующей последовательности:

- 1) определение размеров и геометрии реального объекта методом измерений или 3D сканирования
- 2) создание 3D-модели и ее компьютерный анализ;
- 3) создание комплекта конструкторской документации;

Реверсивный инжиниринг также способен выполнять важную в основе предприятия задачу, а именно функцию эффективного повышения технологической подготовки производства, позволяя результативно осуществить замену устаревшего оборудования на новое, вследствие чего, осуществляется усовершенствование и внедрение новых технологий производства. Благодаря реверсивному инжинирингу предприятия, находящиеся в кризисном или затруднительном положении, могут обрести новый технологически-производственный уровень.

Цифровая метрология понимается, как наука о цифровых измерениях, заключающаяся в принципах регулирования измерений идеальной точности. В свою очередь, цифровая метрология не похожа на традиционную так как, её главные функции взаимодействуют с цифровыми измерениями. Она содержит огромную базу измерительной информации, которую эффективно быстро можно использовать с помощью современных автоматизированных средств измерений. Таким образом, измерительная информация в этой метрологии, способна сохранять в цифровых базах результаты измерений различных объектов. А полученные результаты измерений возможны в использовании как количественного значения величин, так и для решения задач дистанционной диагностики в обнаружении ошибок [3].

Цифровая метрология обеспечивает полную интеграцию цифровизации программного обеспечения производства, заключающаяся в процессе непрерывающегося обмена информации между структурными подразделениями, посредством единого

информационного пространства. Она полностью автоматизирует учеты цифровой трансформации.

Теперь, используя методы цифровой метрологии, мы можем провести непосредственные измерения детали «Втулка гидроцилиндра» с помощью микрометра, кругломера, контурографа и толщиномера.

Еще одним эффективным инструментом реверсивного инжиниринга являются САПР. САПР – это система автоматизированного проектирования, занимающаяся проектированием с помощью информационных технологий. Основная задача САПР заключается в автоматизации технологической подготовки, которая осуществляется в следующих путях - модифицированного и генеративного.

Направление САПР в модифицированном пути заключается в отборе схожего изделия в рабочей базе данных и предоставление его операционной карты для модификации. В этом пути используется пакетная технология, которая позволяет производить классификацию изделий на однотипность. Генеративный путь состоит в обнаружении у изделий стандартных конструктивных элементов их техпроцессов [4].

Целью внедрения САПР является повышение технологичности проектируемых объектов, уменьшение времени на производство, понижение себестоимости изделий и их трудоемкость проектирования.

Функции САПР:

- 1) Создание модернизированного техпроцесса изготовления изделия.
- 2) Компоновка технологической документации.
- 3) Вычисление временных расходов на технологические операции.
- 4) Установление конфигурации сложности на производство изделия.

После проведения метрологических измерений, получаем необходимые конструкционные данные и начинаем проектировать 3D модель.

Для построения используем отечественный САПР «Компас 3D» и приступаем к работе:

- 1) Выполняем построение детали.
- 2) Изменяем материал.
- 3) Берём необходимые данные.
- 4) На основе 3D детали делаем чертёж.
- 5) Составляем Маршрутную карту.

Затем производим расчёт МЦХ модели

Выводы. Решение задач реверсивного инжиниринга методами цифровой метрологии и САПР позволяет полностью решить задачи импортозамещения, поскольку наша страна, Российская Федерация, имеет все необходимые ресурсы, оборудование и программные продукты для эффективной реализации и надёжной поддержки отечественного производства.

Список использованных источников:

1. Стародубцева Е.Б. Импортозамещение как экономического процесс: Учебник / Стародубцева Е.Б. - М.: Инфра-М. – 2019. – С. 15.
2. Усанов А. Е. Реверс-инжиниринг встраиваемых систем. – М.: ДМК Пресс. – 2023. – С. 296.
3. Журнал ИСУП № 3(93) «Метрологическое обеспечение в эпоху цифровой трансформации». – 2021. – С. 35.
4. Эдуард Берлинер «Актуальность применения САПР в машиностроении» учеб. Машиностроение. – 2020. – С. 140.