

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ

Чернов Р.С., Мишкина К.А., Стреляная Ю.О.

Севастопольский государственный университет, Севастополь

Ключевые слова: реверсивный инжиниринг, импортозамещение, локализация производства, компрессор, разработка, 3D модель, опытный образец.

Аннотация. В данной статье рассмотрено понятие реверсивного инжиниринга, выявлена его значимость в промышленности в условиях санкционной политики со стороны западных государств. Основная цель исследования – разработка первого российского аналога немецкого компрессора. Для достижения поставленной цели в данной статье была обозначена проблема, с которой столкнулся 13 судостроительный завод Черноморского флота, преподавателями и студентами кафедры «Цифровое проектирование» Политехнического института СевГУ разработан план задач для выполнения поставленной цели.

SOLVING PRODUCTION TASKS IN MODERN REALITIES. REVERSE ENGINEERING METHODS'S APPLICATION

Chernov R.S., Mishkina K.A., Strelyanaya Yu.O.

Sevastopol State University, Sevastopol

Keywords: reverse engineering, import substitution, production's localization, compressor, elaboration, 3D model, prototype.

Abstract. This article discusses the concept of reverse engineering, reveals its importance in the industry in the sanctions policy from Western states. Development the first Russian analogue of the German compressor is main goal this research. To pursuing the goal there was identified the problem that the Black Sea Fleet shipyard No. 13 faced in this article. Teachers and students of the Digital Design Department of the Polytechnic Institute of SevSU developed a task plan in order to achieve the goal.

В рамках импортозамещения основополагающим элементом является локализация производств импортных товаров на территории России [1]. В современных условиях санкционной политики со стороны западных государств локализация промышленных производств в Российской Федерации, сопрягается с необходимостью реализации процессов реверсивного инжиниринга. Реверсивным или обратным инжинирингом в промышленности является обратная разработка продукта конкурента с целью узнать его устройство, принцип работы и оценить возможности создания аналога [2].

Понятие обратного инжиниринга (реинжиниринга) в своей работе привели М. Хаммер и Дж. Чампи [3]. В их понимании реинжиниринг подразумевает понять принцип создания и функционирования объекта и усовершенствовать данные процессы, а не «залатать дыры» в производстве. Строго говоря, реинжиниринг есть фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование бизнес-процессов для достижения существенных улучшений в таких ключевых для современного бизнеса показателях результативности, как затраты, качество, уровень обслуживания и оперативность.

Обратный инжиниринг (обратное проектирование, реверс-инжиниринг, реинжиниринг) – это процесс исследования готового устройства (механизма), целью которого может являться воссоздание копии объекта, его модернизация и/или восстановление технической и технологической документации на копируемое изделие.

Обратный инжиниринг используется для производства различных деталей, изделий, приборов, которые, в свою очередь, могут быть применены для восстановления работоспособности устаревшего оборудования и при проектировании нового на базе имеющегося [4].

В реверсивном инжиниринге находят применение самые передовые компьютерные технологии объемной оцифровки (оптические, лазерные, ультразвуковые, контактные и магнитнорезонансные), а также компьютерного моделирования и исследования материалов.

Применение методов реверс-инжиниринга включает в себя множество этапов, к которым относятся исследование изделия-«референса» (копируемого изделия), создание параметрической 3D модели, определение параметров технологического процесса производства.

Реверсивный инжиниринг необходим там, где:

- требуется запуск нового производства;
- ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки;
- осуществляется ремонт уникального оборудования или реставрационная деятельность;
- создается заново утраченная технологическая документация.

Применение обратного инжиниринга может вызывать противоречия, так как он затрагивает закон об авторском праве и патентное законодательство, но результат обратного инжиниринга не является идентичной копией оригинала, он подразумевает модификацию или улучшение оригинала.

Актуальность реверсивного инжиниринга в последние годы только растет, что связано с уходом с российского рынка многих западных компаний. Оригинальных комплектующих для техники самого различного предназначения становится все меньше, при этом заменить их продукцией других компаний не всегда представляется возможным.

Именно с такой проблемой и столкнулся ФГУП «13 судоремонтный завод Черноморского флота» МО РФ. В технической базе предприятия имеются полугерметичные поршневые компрессоры Vitzler 2CC-3.2Y-40S немецкого производства. Данные устройства необходимы, в первую очередь, для поддержания условий сохранности продуктов питания (их охлаждения) на военных кораблях. Старые компрессоры требуют ремонта и/или замены. Модернизация оборудования на корабле на сегодняшний день невозможна, поскольку для этого необходимо вывести судно из рабочего состояния на длительное время. К тому же, приобретение нового оборудования для модернизации кораблей в условиях санкций крайне невыгодно или вовсе невозможно. Необходим ремонт того оборудования, которое уже используется. Однако и этот процесс может вскоре стать невозможным, поскольку

необходимые для ремонта комплектующие заканчиваются, а сложность поставки новых деталей обусловлена теми же санкциями.

Приобретение аналогов также затруднительно – в России не производят таких компрессоров, которыми можно было бы заменить устаревшие агрегаты. Поэтому, директором 13 судоремонтного завода совместно с директором Политехнического института СевГУ, было принято решение самостоятельно разработать первый российский аналог немецкого компрессора.

Задачу воссоздания опытного образца возложили на преподавателей и студентов кафедры «Цифровое проектирование» Политехнического института СевГУ. Основная цель работы – разработка с помощью методов реверсивного инжиниринга опытного образца компрессора, с возможным дальнейшим выпуском устройства в серийное производство. В процессе изучения устройства механизм компрессора планируется не просто повторить, но и оптимизировать.

Для решения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- провести подробный анализ конструкции и принципа действия имеющегося компрессора;

- определить материал, из которого будет создан новый компрессор. При определении материалов важным является обозначить те части комплектующих, для которых материалы можно подобрать, и те, материалы которых являются критическими. Для критически важных частей необходимо провести лабораторную экспертизу материала, в которую входит определение химического состава, определение механических свойств, динамические испытания и измерения твердости;

- получить 3D модель имеющегося компрессора путем сканирования деталей со сложными поверхностями;

- снять размеры с остальных деталей. Провести эскизное проектирование. На данном этапе, также, будут выявлены те характеристики, оптимизация которых будет рациональна;

- построить 3D модель нового компрессора, на основе которой в дальнейшем будет осуществляться общая сборка, подгонка, проверка собираемости устройства;

- разработать конструкторскую и технологическую документацию на новый компрессор. Разрабатываться документация будет не с нуля, а на основе исходных данных, которые будут восстановлены по исходному образцу;

- изготовить опытный образец. Планируется, что опытный образец будет изготовлен на оборудовании, которым располагает центр коллективного пользования СевГУ «Инжиниринг и промдизайн». На финальном этапе также будут проводиться испытания образца и, при необходимости, корректировка документации.

Стоит отметить, что налаживание обратного проектирования — процесс небыстрый, он занимает как минимум год. Зато после того, как производство налажено, выпускать собственную продукцию проще, чем ввозить чужую. В результате обратного инжиниринга, полученная документация позволит изготавливать изделия неограниченное количество раз на любых производствах.

Поставки на производства не будут зависеть от санкционной политики и скачков курсов валют.

Так как исследование поставленной цели подразумевает большой объем работ, в данной статье описано лишь начало работы проводимой преподавателями и студентами кафедры «Цифровое проектирование». В данный момент исследование находится на стадии снятия размеров с деталей компрессора. Студенты под руководством преподавателей проводят эскизное проектирование опытного образца, также производится выявление и анализ характеристик компрессора, оптимизация которых будет рациональна.

Список литературы

1. Евстифеев В.А. Механизм реверсивного инжиниринга как инновационный фактор формирования инвестиционной привлекательности предприятия в условиях локализации промышленного производства [Электронный ресурс] // Аллея Науки. Электронный журнал. Современная наука и ее развитие. – 2019. – №1(28). – URL: https://alley-science.ru/domains_data/files/01January2019/МЕХАНИЗМ%20РЕВЕРСИВНОГО%20ИНЖИНИРИНГА%20КАК%20ИННОВАЦИОННЫЙ%20ФАКТОР%20ФОРМИРОВАНИЯ%20ИНВЕСТИЦИОННОЙ%20ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ%20ПРЕДПРИЯТИЯ%20.pdf.
2. Обратный инжиниринг [Электронный ресурс] // Академик: Словари и энциклопедии – URL: https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1070713#.D0.9F.D1.80_.D0.BE.D0.BC.D1.8B.D1.88.D0.BB.D0.B5.D0.BD.D0.BD.D0.BE.D1.81.D1.82.D1.8C.
3. Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе (Reengineering the Corporation. A manifesto for business revolution). Пер. с англ. [Электронный ресурс]. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 1997. – 332 с. – URL: <https://pqm-online.com/assets/files/lib/books/hammer.pdf>.
4. Что такое обратный инжиниринг [Электронный ресурс] // Центр инженерно-физических расчетов и анализа «Цифра» – URL: <https://multiphysics.ru/stati/blog/что-такое-обратный-инжиниринг.htm>.

Сведения об авторах:

Чернов Роман Сергеевич – студент;

Мишкина Карина Анатольевна – студент;

Стреляная Юлия Олеговна – к.т.н., доцент кафедры «Цифровое проектирование».