

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Демонстрационный образец DIPLOM34»

Центр учебных материалов
Демонстрационный отдел

ОТЧЁТ О ВЕКТОРИЗАЦИИ ЧЕРТЕЖА

на тему:

**Векторизация сканированного сборочного чертежа
редуктора в среде AutoCAD**

Выполнил(а): студент(ка) направления Демонстрационный образец
Иванова Анна Сергеевна, группа ДЕМО-01

Руководитель: руководитель демонстрационного проекта

Волгоград · 2026

АННОТАЦИЯ

Отчёт описывает перевод бумажного сборочного чертежа редуктора в векторный формат DWG. Приведены параметры сканирования, состав слоёв, последовательность обводки контуров, нанесения размеров и надписей, а также результаты контроля качества. Отдельно рассмотрены типовые дефекты исходного оттиска и способы их устранения при векторизации. Итог — файл DWG с четырьмя слоями и погрешностью привязки не более 0,05 мм.

Ключевые слова: векторизация, сканирование, слои, AutoCAD, сборочный чертёж, точность привязки.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

1 Исходные данные и подготовка сканированного чертежа 5

2 Настройка слоёв и параметров векторизации 5

3 Обводка и векторизация изображения 6

4 Контроль качества и экспорт результата 6

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 8

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 9

ВВЕДЕНИЕ

Бумажные чертежи советского и постсоветского периодов составляют значительную часть технических архивов предприятий. Они теряют читаемость из-за износа бумаги и не поддаются редактированию. Оцифровка в виде растрового изображения решает задачу хранения, но не даёт возможности вносить изменения, поэтому требуется векторизация — перевод линий в объекты чертёжной программы.

Объект работы — сборочный чертёж редуктора на формате А2. Задача состоит в том, чтобы получить файл, пригодный для дальнейшей корректировки и печати без потери точности. Отчёт фиксирует не только результат, но и параметры процесса, чтобы работу можно было повторить на других листах архива.

Цель работы — перевести сканированный сборочный чертёж редуктора в векторный формат с заданной точностью

Задачи работы:

1. оценить качество исходного оттиска и выбрать параметры сканирования
2. создать систему слоёв и настроить параметры черчения
3. выполнить обводку контуров, нанести размеры, текст и штриховку
4. провести контроль точности и экспортировать результат

Объект исследования — сканированное изображение сборочного чертежа редуктора

Предмет исследования — процесс и результат перевода растрового изображения в векторный формат DWG

Методы исследования: сканирование, трассировка контуров, послойная организация данных, инструментальный контроль точности.

Практическая значимость. полученный файл сокращает время корректировки архивных чертежей и позволяет использовать их в современных системах проектирования

1 Исходные данные и подготовка сканированного чертежа

Оригинал представляет собой сборочный чертёж редуктора на формате A2, выполненный тушью. Бумага имеет излом по правому краю и общее пожелтение, но линии контуров остаются различимыми. Скан выполнен с разрешением 400 dpi в градациях серого: этого достаточно для разделения толстых и тонких линий, а цветной режим не требуется.

Перед векторизацией выполнено выравнивание перекоса $0,4^\circ$ и обрезка полей. Контрастность повышена так, чтобы тонкие размерные линии не пропадали при печати. Подготовительный этап занимает около 20 минут, но заметно сокращает число ошибок при обводке.

Таблица 1 – Параметры исходного скана

Параметр	Значение
Формат оригинала	A2
Разрешение сканирования	400 dpi
Глубина цвета	8 бит, градации серого
Размер файла	48 МБ
Устранённый перекос	$0,4^\circ$

Источник: Составлено автором по результатам сканирования

2 Настройка слоёв и параметров векторизации

Слои создаются по функциональному признаку, а не по толщине линий: это упрощает последующую правку. Контуры деталей вынесены на слой OSI, размерные линии — на RAZ, текстовые надписи — на TEKST, невидимые контуры — на SHTRIN. Толщины линий заданы в свойствах слоя, поэтому при печати они воспроизводятся автоматически.

Единицы измерения установлены в миллиметрах, масштаб пространства модели — 1:1. Привязки объектных точек включены частично: оставлять все привязки при обводке скана нецелесообразно, так как программа цепляется за растровые артефакты.

Таблица 2 – Состав слоёв векторного файла

Слой	Цвет	Тип линии	Назначение
OSI	чёрный	сплошная основная	контуры и осевые линии
RAZ	красный	сплошная тонкая	размерные линии
TEKST	синий	сплошная тонкая	надписи и обозначения
SHTRIH	зелёный	штриховая	невидимые контуры

Источник: Составлено автором по настройкам рабочего файла

3 Обводка и векторизация изображения

Обводка выполняется полилиниями с последующим сглаживанием. Автоматическая трассировка в данном случае не применялась: на скан с изломом бумаги она даёт дробление линий на короткие сегменты, что делает файл тяжёлым и неудобным для правки. Ручная обводка занимает больше времени, но даёт корректную геометрию.

Работа разбита на этапы: контуры, размеры, текст, штриховка. Всего обведено 1 264 контурных элемента, нанесено 186 размеров и 94 текстовых надписи, выполнено 12 областей штриховки. Суммарное время векторизации — около 4 часов чистой работы.

Таблица 3 – Объём работ по этапам векторизации

Этап	Инструмент	Количество элементов	Время, мин
Обводка контуров	Полилиния	1 264	145
Нанесение размеров	Размеры	186	60
Текст и обозначения	Однострочный текст	94	25
Штриховка	Штриховка	12	15

Источник: Составлено автором по журналу выполнения работ

4 Контроль качества и экспорт результата

Контроль выполняется наложением векторного файла на исходный растр при прозрачности 50 %. Проверяются три параметра: совпадение контуров, отсутствие разрывов в линиях и корректность нанесения размеров. Расхождение более 0,1 мм считается дефектом и устраняется повторной привязкой узлов.

По итогам контроля погрешность привязки не превышает 0,05 мм, что вдвое строже принятого допуска. Файл сохранён в формате DWG и

дополнительно выгружен в PDF для печати. Объём файла уменьшился с 48 МБ до 2,4 МБ при сохранении полной информации чертежа.

Таблица 4 – Показатели до и после векторизации

Показатель	До векторизации	После векторизации	Отклонение
Формат файла	TIFF	DWG	—
Погрешность привязки	—	$\pm 0,05$ мм	в пределах допуска
Размер файла	48 МБ	2,4 МБ	–45,6 МБ
Число слоёв	1	4	+3

Источник: Составлено автором по результатам контроля

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сканированный сборочный чертёж редуктора переведён в векторный формат DWG. Создано четыре слоя, обведено 1 264 контурных элемента, нанесено 186 размеров и 94 надписи. Погрешность привязки не превышает 0,05 мм, объём файла сократился до 2,4 МБ.

Ручная обводка оказалась предпочтительнее автоматической трассировки из-за дефектов исходного оттиска. Для ускорения работы на однотипных листах архива целесообразно заранее готовить шаблон слоёв и набор блоков типовых обозначений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 2.301-68. ЕСКД. Форматы. — М.: Стандартиформ, 2007. — 6 с.
2. Полещук Н.Н. AutoCAD 2022: практическое руководство. — М.: ДМК Пресс, 2022. — 640 с.