

Инструкция для пользователя
программного обеспечения
SPAN SCAN ISURFACE

Содержание

1.	Установка программного обеспечения.....	3
2.	Краткое описание программного обеспечения.....	8
3.	Функциональное назначение	9
4.	Обеспечение и поддержание жизненного цикла программного обеспечения.....	10
4.1.	Техническая поддержка	10
4.2.	Сообщения об ошибках	10
4.3.	Пользователи программного обеспечения.....	10
4.4.	Скачать обновленную версию.....	10
5.	Описание функций программного обеспечения	12

1. Установка программного обеспечения

Для установки программного обеспечения требуется на ЭВМ, соответствующей техническому заданию, открыть установочный файл SPAN SCAN ISURFACE _v1.exe (прилагается на компакт диске).

Далее нужно выбрать директорию установки (рисунок 1.1.).

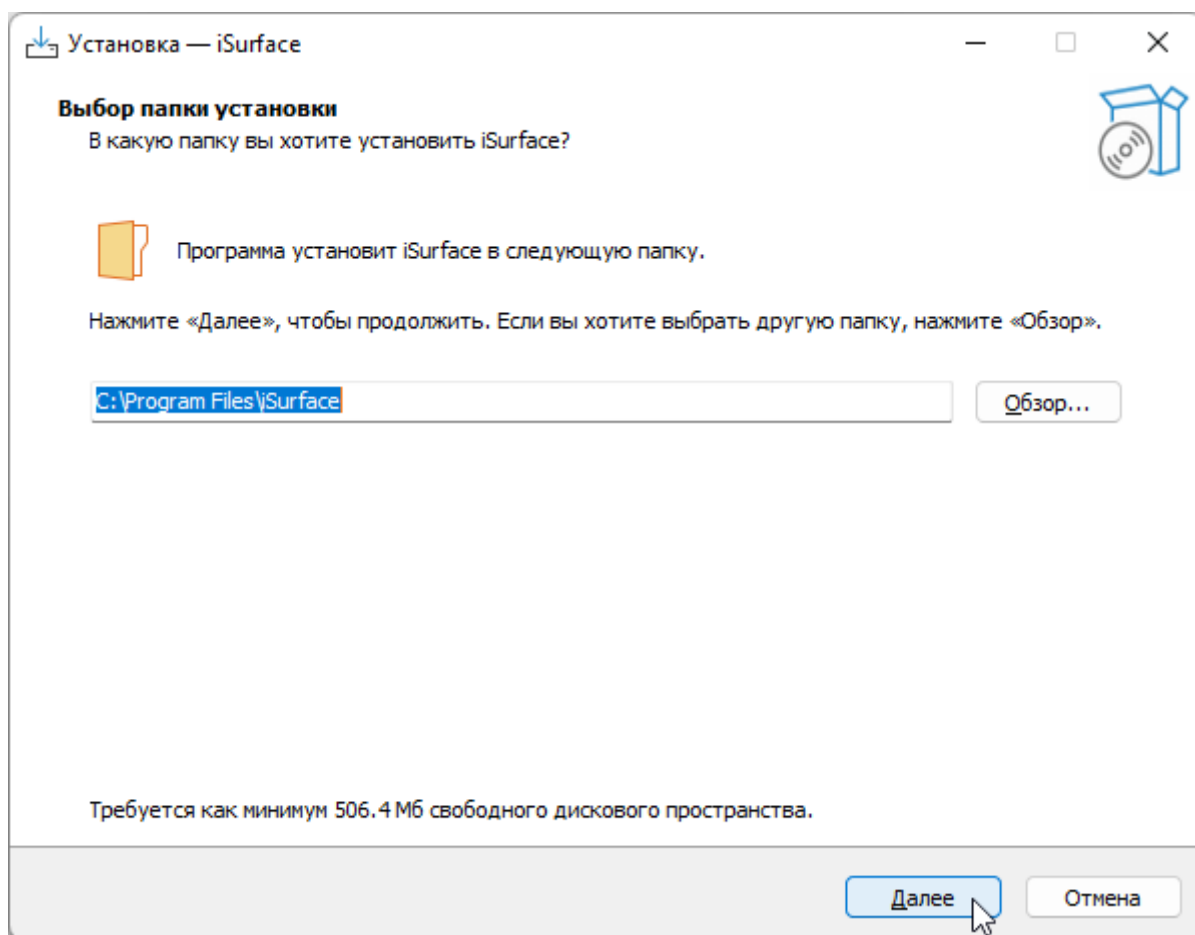


Рисунок 1.1. Выбор директории установки.

Также можно выбрать создание ярлыка на рабочем столе в окне выбора дополнительных задач (Рисунок 1.2.).

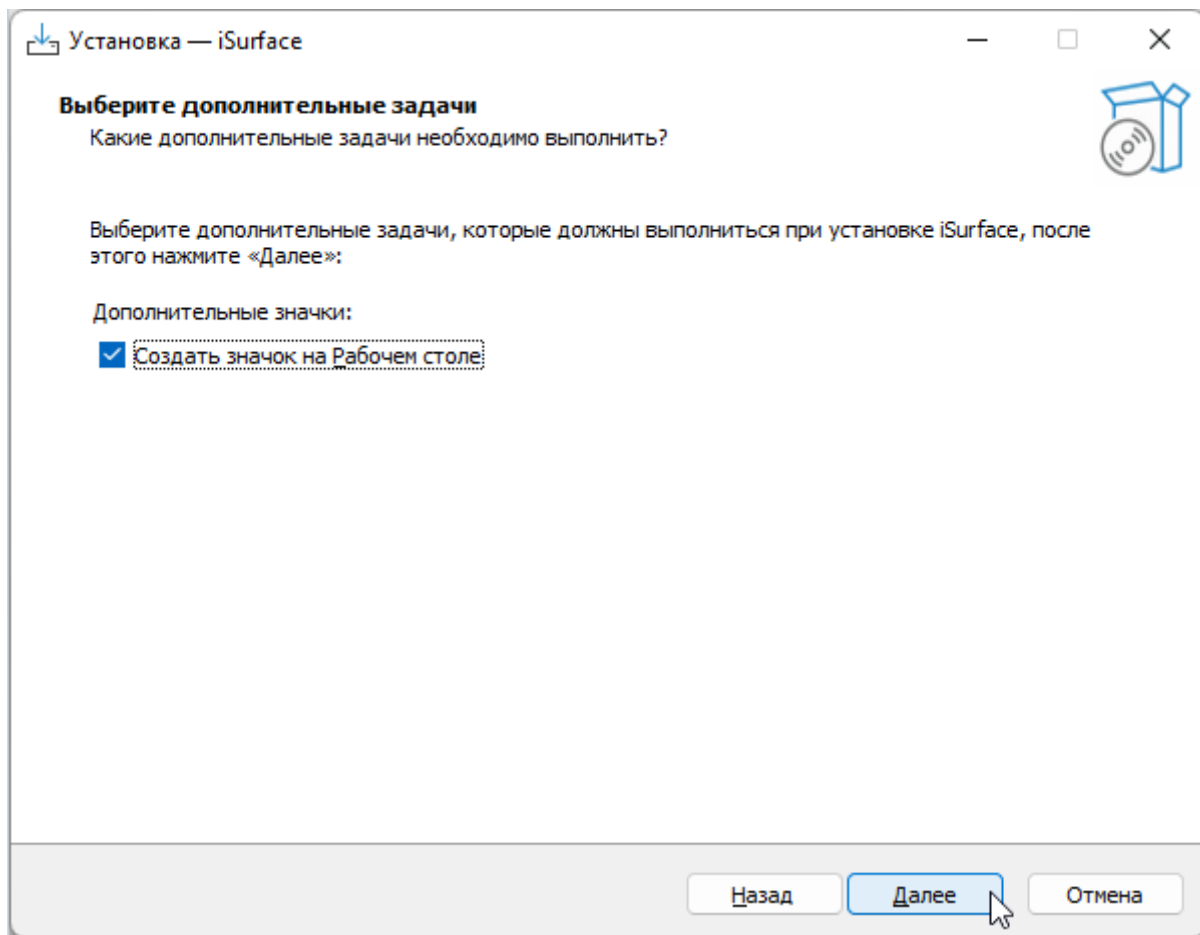


Рисунок 1.2. Выбор дополнительных задач.

После выбора всех необходимых параметров установки вы увидите окно, сообщающее о готовности программы к установке (Рисунок 1.3.).

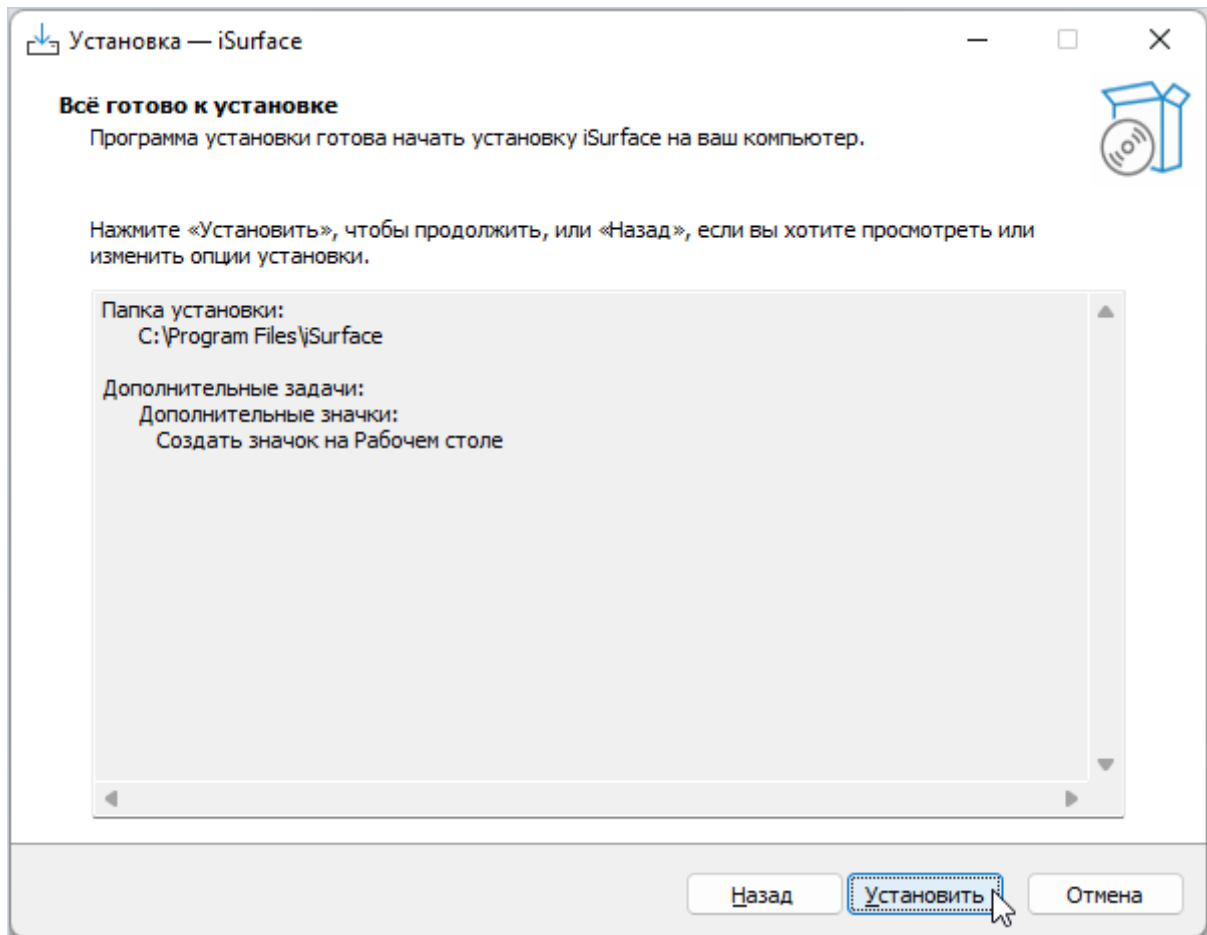


Рисунок 1.3. Окно готовности программы к установке.

Процесс установки будет отображаться в установочном окне (рисунок 1.4.).

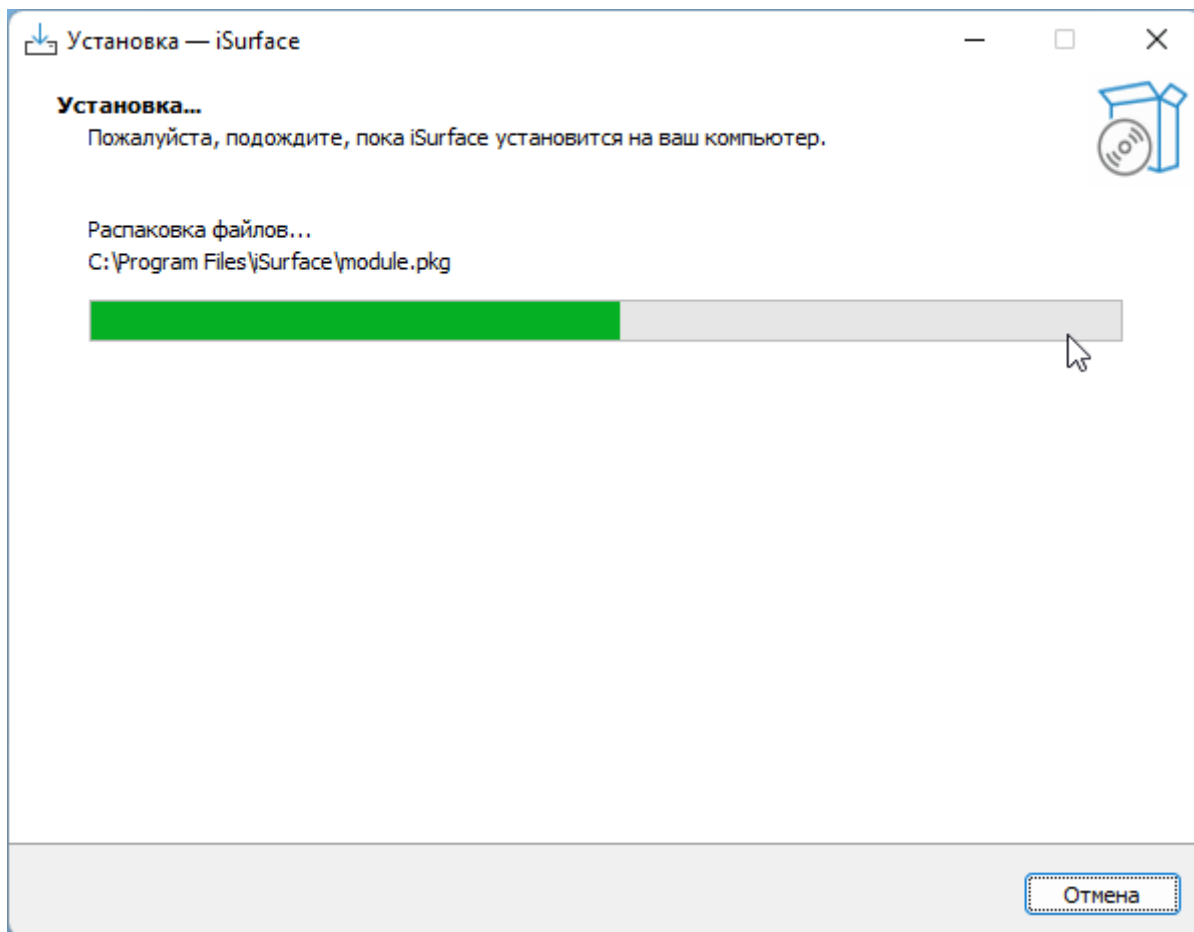


Рисунок 1.4. Установочное окно.

После чего программа предложит завершить установку (рисунок 1.5.).

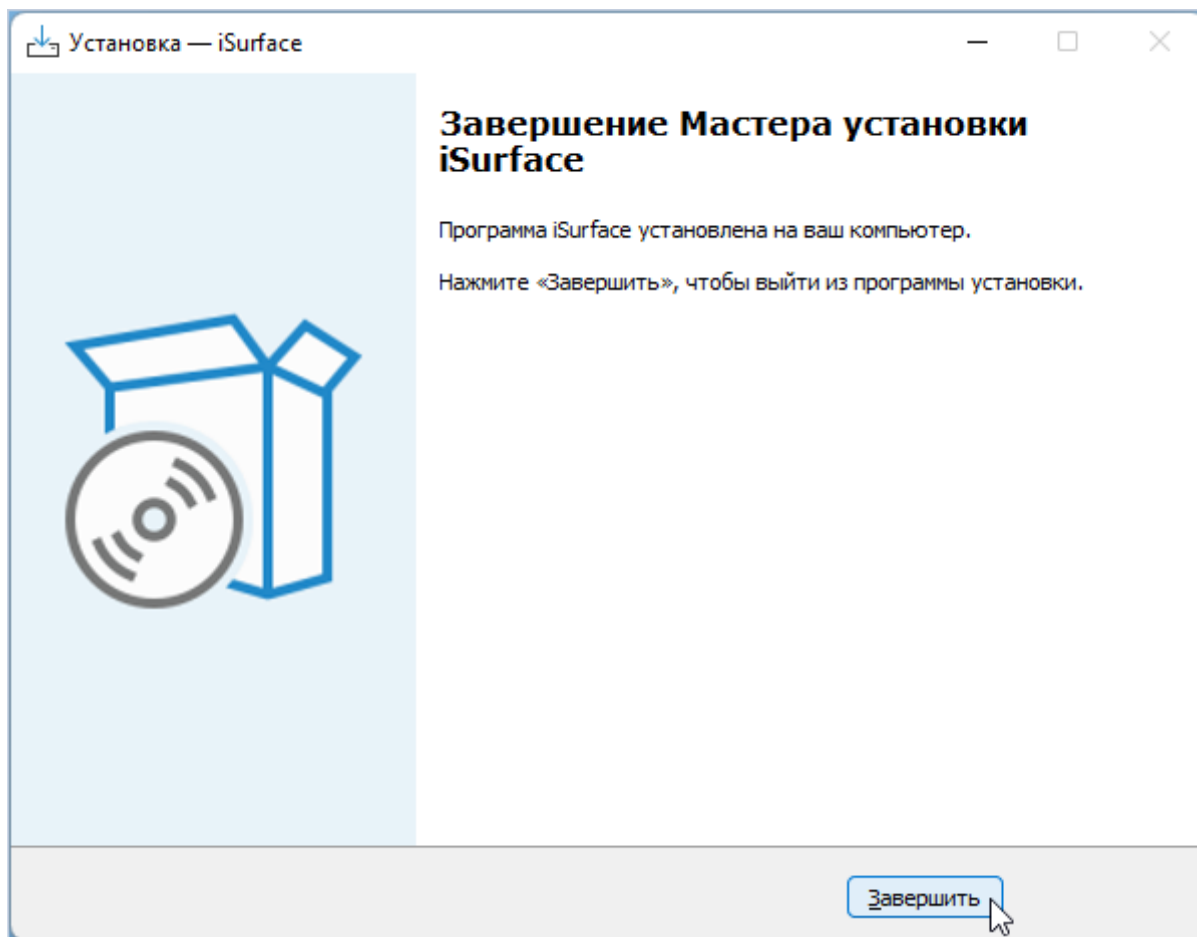


Рисунок 1.5. Завершение установки.

Установка ПО может быть реализована для персонального компьютера со следующей спецификацией:

- Microsoft Windows 10
- Процессор не менее x64 архитектуры, 8 ядер (16 потоков), тактовая частота ядра не менее 2,7 ГГц.;
- Оперативная память не менее 16 Гб;
- 1 SSD объемом 940 Гб, хранилище данных HDD 1 Тб.
- Монитор;
- Клавиатура;
- Мышь.

2. Краткое описание программного обеспечения

Программа предназначена для установки на создаваемые различными вендорами системы измерения и сканирования, включающие оптические лазерные сканеры. Программа может использоваться в пунктах контроля качества металлообрабатывающих предприятий. Тип ЭВМ: PC. ОС: Windows 10 и выше. Функциональное назначение разрабатываемого программного обеспечения в том, чтобы, получая от оптических сенсоров данные о геометрии поверхности детали облако точек, выявлять дефекты, классифицировать их, генерировать управляющие сигналы для производства. Программное обеспечение реализует инструменты для моделирования сложной геометрии, определения траектории измерения и расчета геометрических параметров по полученным облакам точек.

3. Функциональное назначение

Функциональное назначение разрабатываемого программного обеспечения в том, чтобы, получая от оптических сенсоров данные о геометрии поверхности детали облако точек, выявлять дефекты, классифицировать их, генерировать управляющие сигналы для производства. Программное обеспечение реализует инструменты для моделирования сложной геометрии, определения траектории измерения и расчета геометрических параметров по полученным облакам точек.

Для решения задач на всех этапах продукт должен обладать следующими функциями:

- получать трехмерные данные о геометрии детали с различных систем сканирования;
- обрабатывать полученные данные, определяя требуемые нормативными документами дефекты и геометрические размеры;
- генерировать отчет о качестве детали и данные для электронного паспорта в разрезе геометрии каждой детали для ее учета на всех этапах;
- генерировать управляющие сигналы на производственное оборудование для останова при появлении брака или корректировки режимов работы.

Планируемые потребительские качества продукта:

- удобство интеграции в существующий производственный процесс;
- автоматизация контроля качества продукции, а также генерация данных для обратной связи с производственным участком с целью полной автоматизации производства;
- простота использования и доступность технической поддержки со стороны компании.

4. Обеспечение и поддержание жизненного цикла программного обеспечения

4.1. Техническая поддержка

Техническая поддержка в отношении использования программного обеспечения осуществляется поставщиком в течение 12 (двенадцать) месяцев, с момента передачи права использования. Под технической поддержкой понимается предоставляемая по выделенной линии службы приема и разрешения технических запросов (телефон, e-mail указаны на сайте spanscan.ru) специалистами поставщика, консультационная помощь, включающая в себя: предоставление информации о новых версиях и исправлениях программного обеспечения, предоставление информации о базовых функциях продукта, консультации по проблемам с первичной инсталляцией и активацией программного обеспечения.

4.2. Сообщения об ошибках

В случае появления сообщения об ошибках требуется направить на телефон или e-mail (указаны на сайте spanscan.ru) скриншот сообщения об ошибках с описанием действий, приведших к ошибке. Также необходимо отправить файл журнала ошибок, который находится в папке logs, в которую установлено программное обеспечение.

4.3. Пользователи программного обеспечения

Пользователь программного обеспечения должен быть ознакомлен с инструкцией пользователя программного обеспечения.

4.4. Скачать обновленную версию

Уведомления о появлении новых версий программного обеспечения поступают на адрес электронной почты покупателя, указанный в договоре на приобретение лицензии. Для того, чтобы скачать обновленную версию программного обеспечения необходимо пройти по ссылке в сообщении. Также при необходимости можно обратиться по телефону или e-mail (указаны на сайте spanscan.ru) с указанием названия компании, приобретшей лицензию на

программное обеспечение. По данному запросу будет предоставлена ссылка для скачивания обновленной версии программного обеспечения.

5. Описание функций программного обеспечения

Рассмотрим функционал программного обеспечения на примере детали с зубчатыми зацеплениями.

Запускаем программу, после чего генерируем контур детали, задавая начальные значения (Рисунок 5.1).

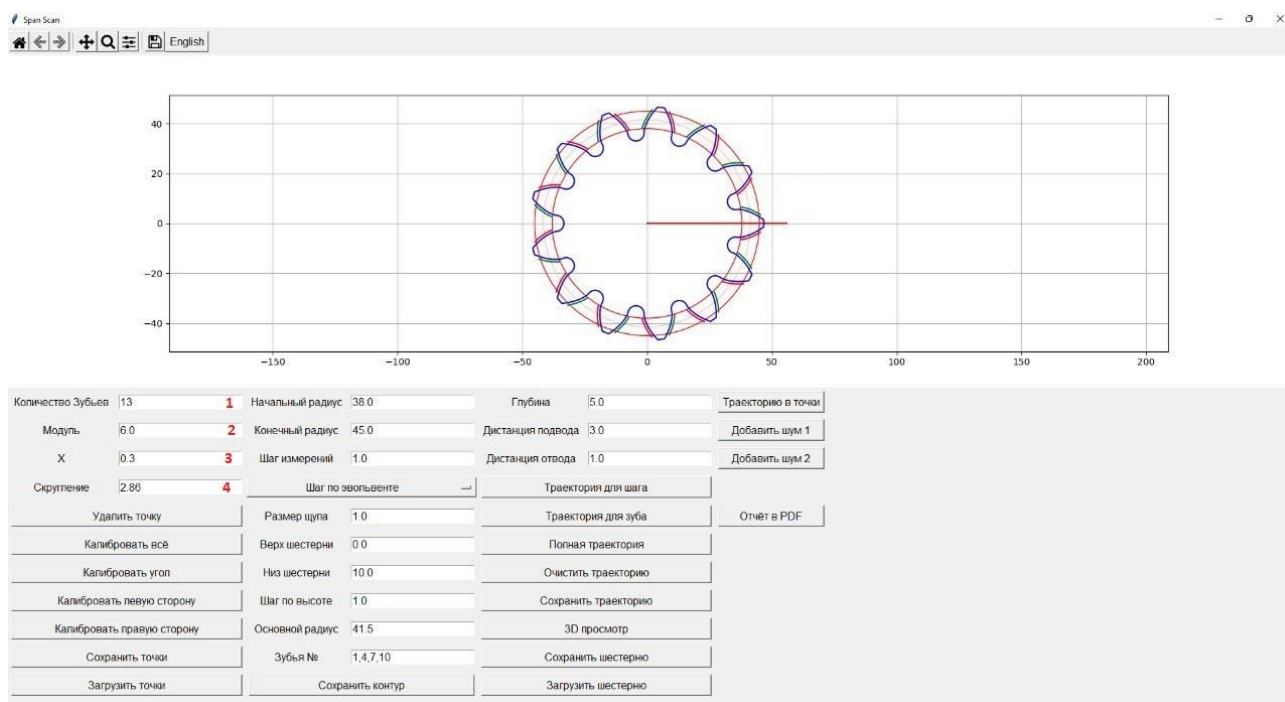


Рисунок 5.1. Окно программы.

Задаваемые начальные значения для детали с зубчатыми зацеплениями это Количество зубьев (под цифрой 1, Рисунок 5.1). Данный параметр влияет на количество зубьев на САД-модели шестерни. Параметр Модуль (под цифрой 2, Рисунок 5.1). Данный параметр — это модуль зацепления (модуль шестерни), являющийся отношением делительного диаметра шестерни к числу зубьев, выраженное в миллиметрах. Модуль шестерни равен количеству миллиметров диаметра приходящееся на один зуб. Параметр X - коэффициент смещения исходного контура. Расстояние от делительной прямой исходной производящей рейки (или исходного контура) до делительной окружности колеса является величиной смещения. Отношение смещения исходного контура к расчетному модулю называют коэффициентом смещения (x). Если делительная прямая исходного контура пересекает делительную окружность зубчатого колеса, смещение называют отрицательным ($x < 0$), если не

пере-секает и не соприкасается - положительным ($x > 0$). При номинальном положении исходного контура смещение равно нулю ($x = 0$).

Параметр Скругление – это радиус кривой скругления у основания зуба шестерни.

Для работы с облаками точек реализованы функции ручного ввода точек и загрузки облака точек, собираемых с координатно-измерительных машин. Для ручного облака точек необходимо навести курсор на требуемый участок и нажать на колесо мыши. Для загрузки облака точек необходимо нажать на кнопку «загрузить точки» и в открывшемся после этого окне выбрать необходимый файл.

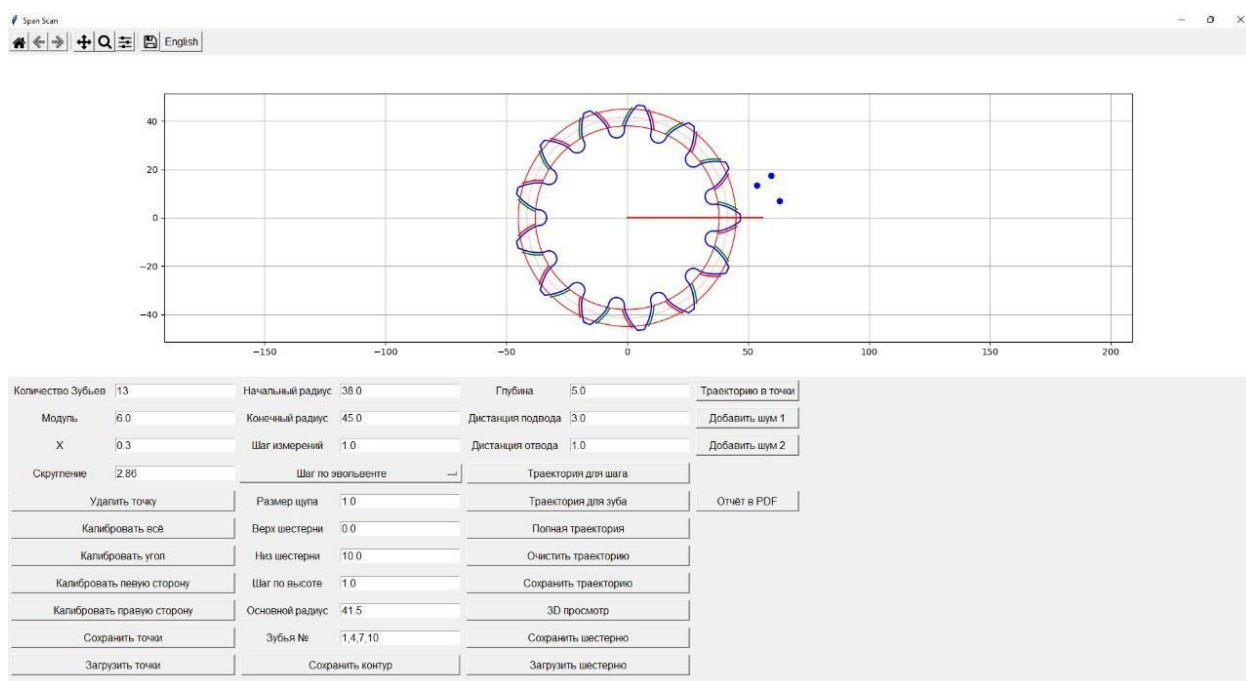


Рисунок 5.2. Облако точек на интерфейсе программы

Когда точки загружены (Рисунок 5.2) мы можем выполнять операции с ними.

Кнопка «калибровать все» выполняет калибровку САД-модели сложнопрофильных деталей по облаку точек, загруженному или проставленному вручную (Рисунок 5.3).

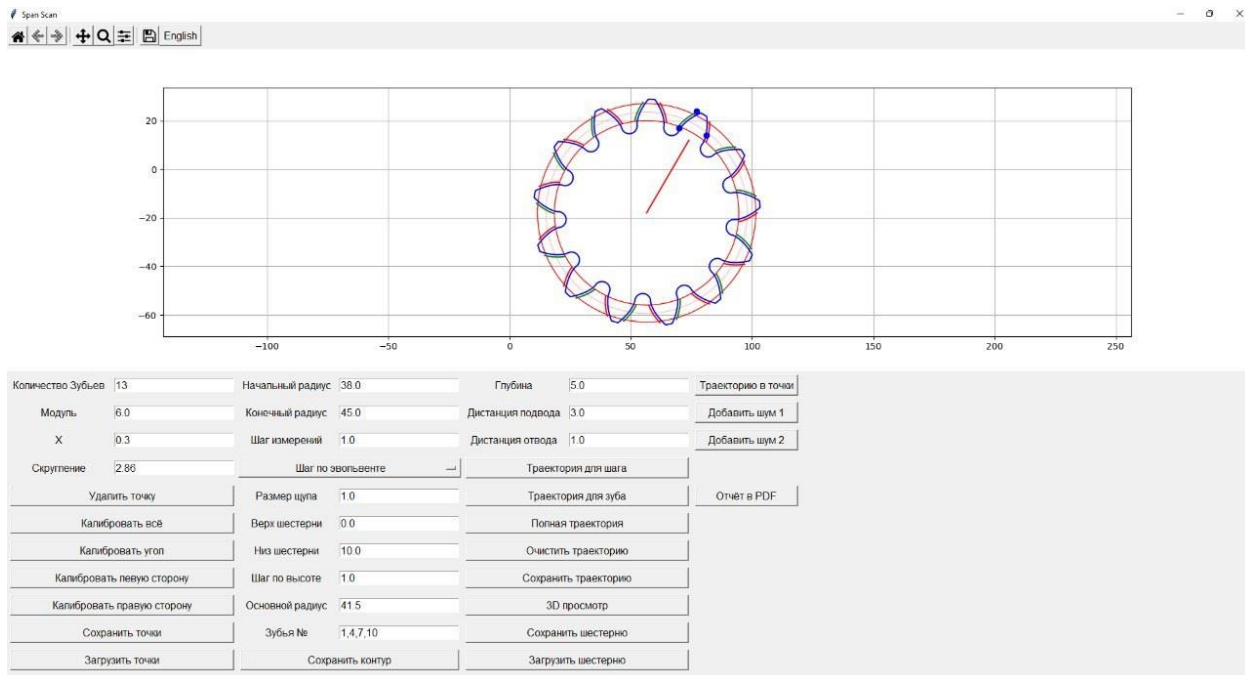


Рисунок 5.3. Калибровка CAD модели по облаку точек.

В данном случае CAD-модель смещается относительно системы координат и поворачивается, меняя свой угол, для достижения необходимого для калибровки положения.

Также калибровку относительно облака точек можно провести только по углу (Рисунок 5.4).

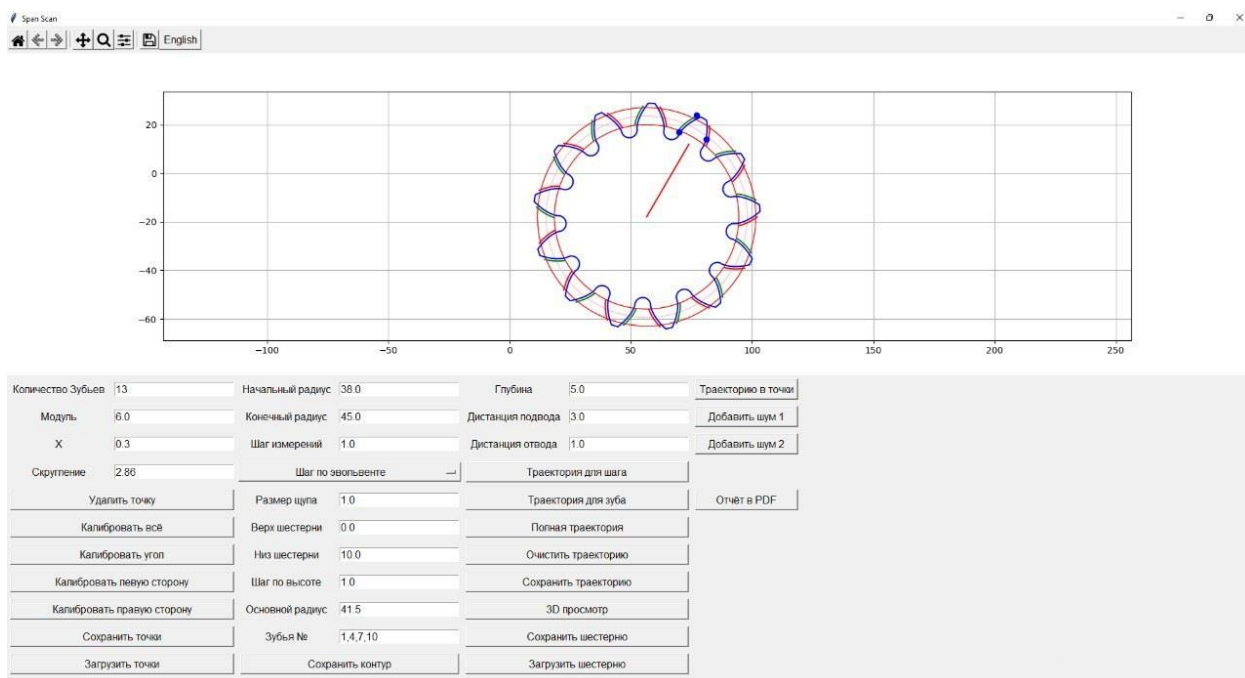


Рисунок 5.4. Калибровка CAD модели по углу, относительно облака точек.

В данном случае CAD-модель не смещается относительно системы координат, а поворачивается, меняя свой угол, для достижения необходимого для калибровки положения.

Центр детали при такой калибровке всегда зафиксирован в точке (0;0) оси координат.

Также для деталей с зубчатыми зацеплениями реализована возможность калибровки по правой или левой стороне зуба (Рисунок 5.5).

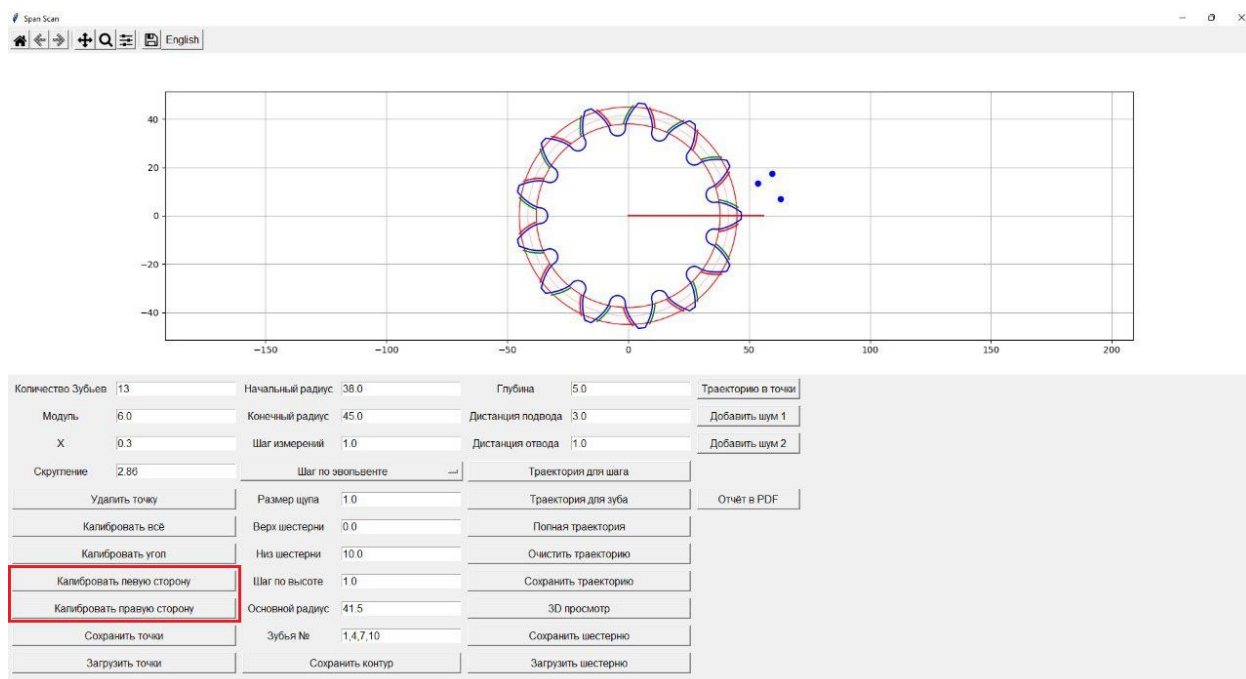


Рисунок 5.5. Кнопки вызова функции калибровки по правой или левой стороне зуба.

Правая сторона зубчатых зацеплений в программе обозначается красной полосой рядом со сканируемой поверхностью, а левая – зеленой.

Также в программе реализована функция построения траектории измерений сложнопрофильной детали с помощью координатно-измерительной машины. Кнопка «Траектория для шага» рассчитывает траектория для расчета шага зуба шестерни (Рисунок 5.6.).

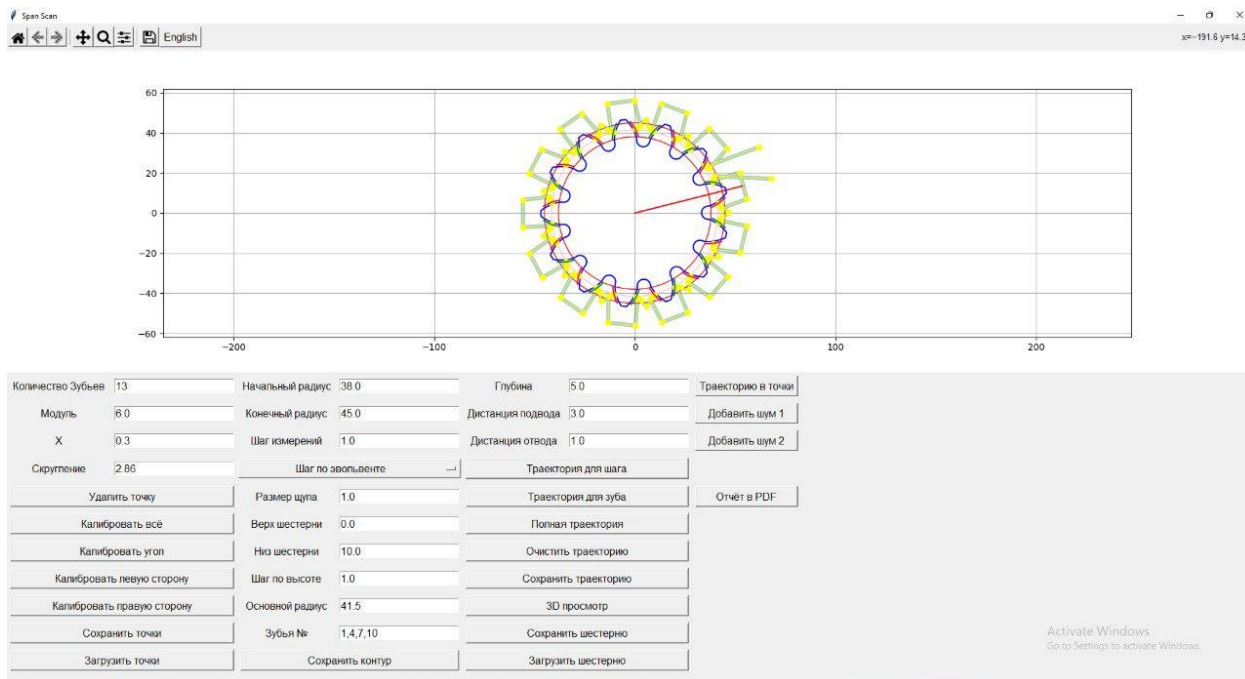


Рисунок 5.6. Траектория измерения для расчета шага зуба.

Следующая траектория измерений, реализованная в ПО предназначена для измерения одного зуба с двух сторон и вызывается с помощью кнопки «Траектория для зуба» (Рисунок 5.7.).

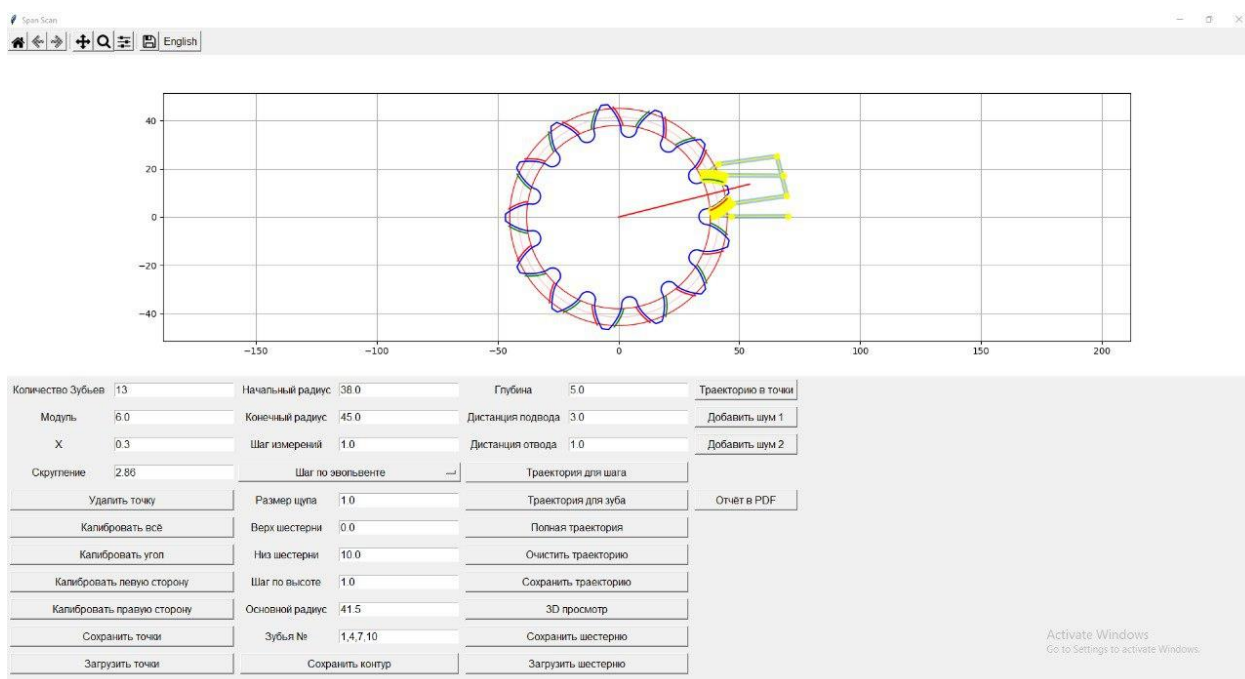


Рисунок 5.7. Траектория измерения зуба.

Еще одна функция построения траектории – полная траектория, построенная по выбранным зубьям. Функция вызывается по кнопке «Полная траектория» (Рисунок 5.8.).



Рисунок 5.8. Траектория измерения выбранных зубьев.

Чтобы реализовать данную функцию, необходимо вписать номера зубьев в поле «Зубья №», при чем отсчет зубьев необходимо вести по часовой стрелке от зуба, отмеченного красной чертой, являющегося первым. На рисунке 5.8. показана траектория измерения зубьев 1, 4, 7 и 10.

Для получения отчета необходимо воспользоваться кнопкой «Отчет в PDF», нажатие которой выполняет его генерацию в формате PDF (Рисунок 5.9).

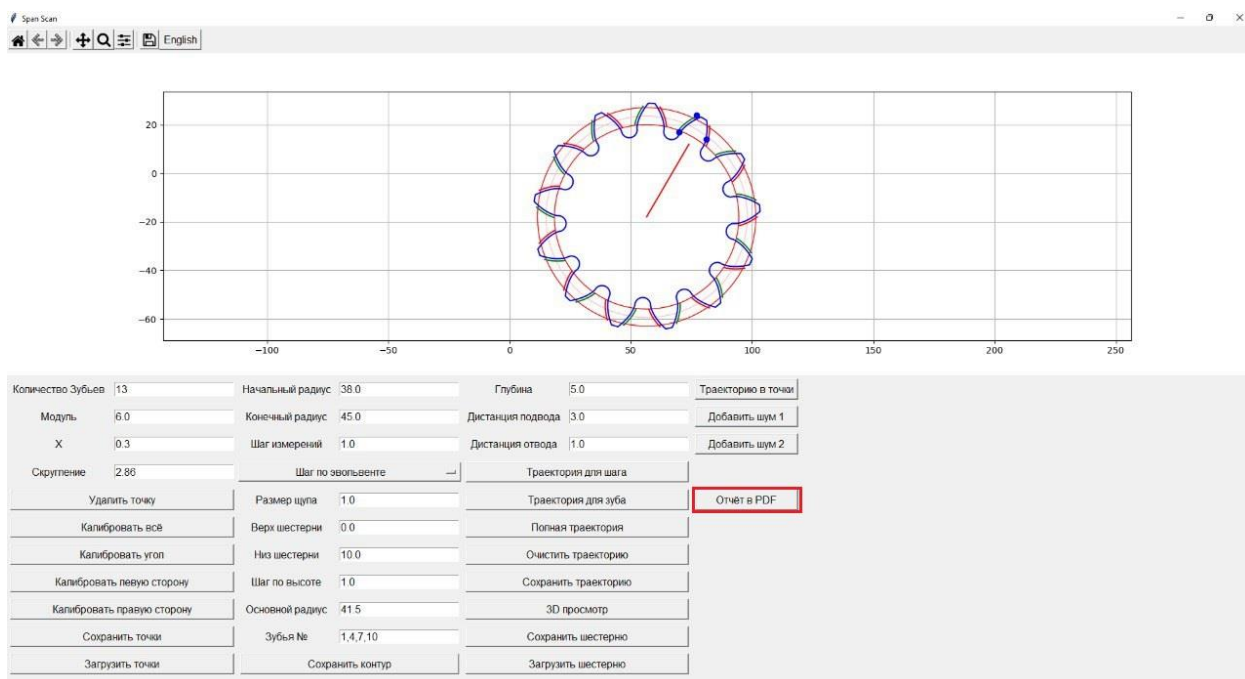


Рисунок 5.9. Генерация отчета.

Для эмуляции шумов и порчи шестерни в программу добавлена функция «Добавить шум» (Рисунок 5.10).

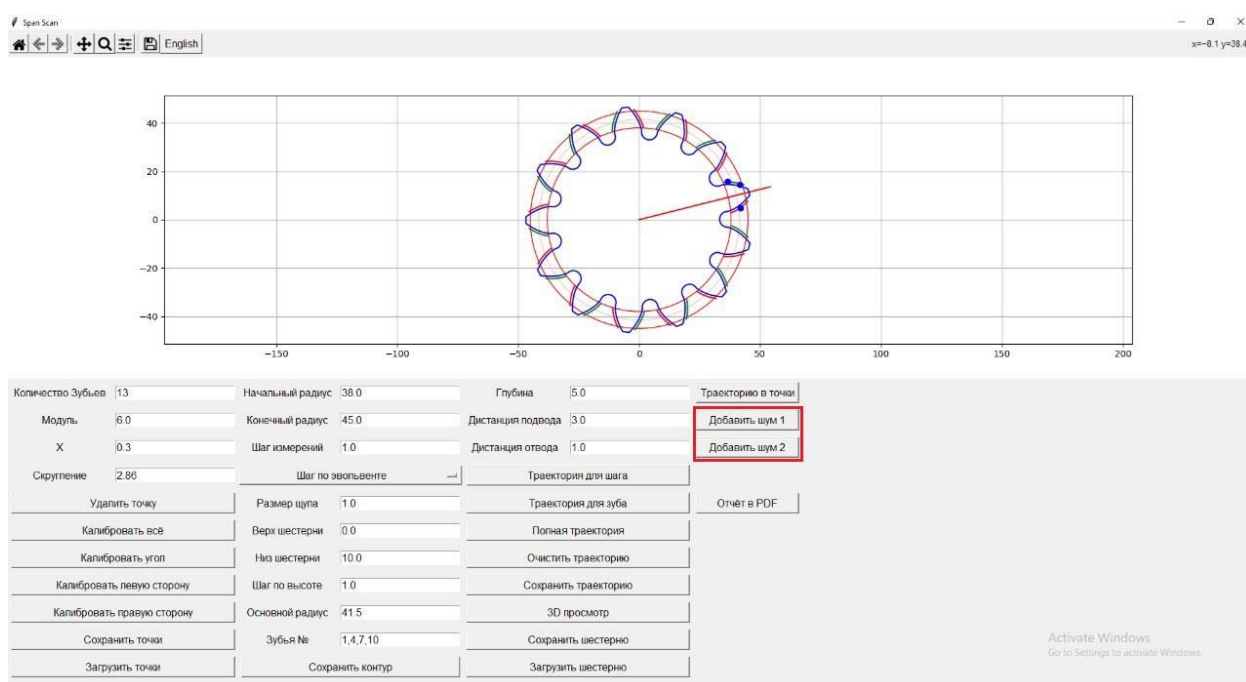


Рисунок 5.10. Добавление шумов измерений.

Шум 1 генерируется посредством случайных чисел, а шум 2 генерируется по фиксированному сдвигу.

В начале отчета прописывается дата и время его составления, деталь, по которой он составлен, ее параметры и результаты измерений, такие как общее максимальное отклонение, максимальное отклонение левой стороны и максимальное отклонение правой стороны (Рисунки 5.11 и 5.12).

Параметры, перечисленные в шапке протокола измерений:

- Модуль m
- Число зубьев z
- Угол профиля α
- Угол наклона зуба β
- Коэффициент смещения x
- Радиус скругления
- Степень точности по ГОСТ 1643-81
- Диаметр начальной окружности D_w
- Диаметр базовой окружности D_b

- Диаметр окружности выступов D_e
- Диаметр окружности впадин D_e
- Высота зуба h
- Угол профиля

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ от 10.04.2023, 14:01:07
Цилиндрическое эвольвентное зубчатое колесо

Параметры шестерни		Результаты измерения	
Модуль m	6.0	Мах отклонение шага общее	0.151
Число зубьев z	13	Мах отклонение шага лев. стороны	0.151
Угол профиля α	20°00'00"	Мах отклонение шага пр.стороны	0.123
Угол наклона зуба β	0°00'00"		
Коэффициент смещения x	0.3		
Радиус скругления	2.86		
Степень точности по ГОСТ 1643-81	7-8-8-С		
Диаметр начальной окружности D_w	78.0		
Диаметр базовой окружности D_b	31.830		
Диаметр окружности выступов D_e	93.600		
Диаметр окружности впадин D_e	66.600		
Высота зуба h	13.500		
Угол профиля	20.000		

Рисунок 5.11. Отчет. Шапка протокола измерений.

Число зубьев в общей нормали z_n	2
Длина общей нормали W	28.893
Расчетный диаметр роликов D_p	10.200
Размер по роликам	93.672

Рисунок 5.12. Отчет. Шапка протокола измерений.

Далее в отчете представлены графики и результаты измерений (Рисунки 5.13.-5.34.).

На рисунке 5.13 представлено абсолютное и относительное отклонение по шагу зуба в виде столбчатой диаграммы. Абсолютное отклонение показывает величину отклонения измеряемой шестерни от идеальной, а

относительное отклонение показывает разницу с измеряемого зуба с предыдущим.

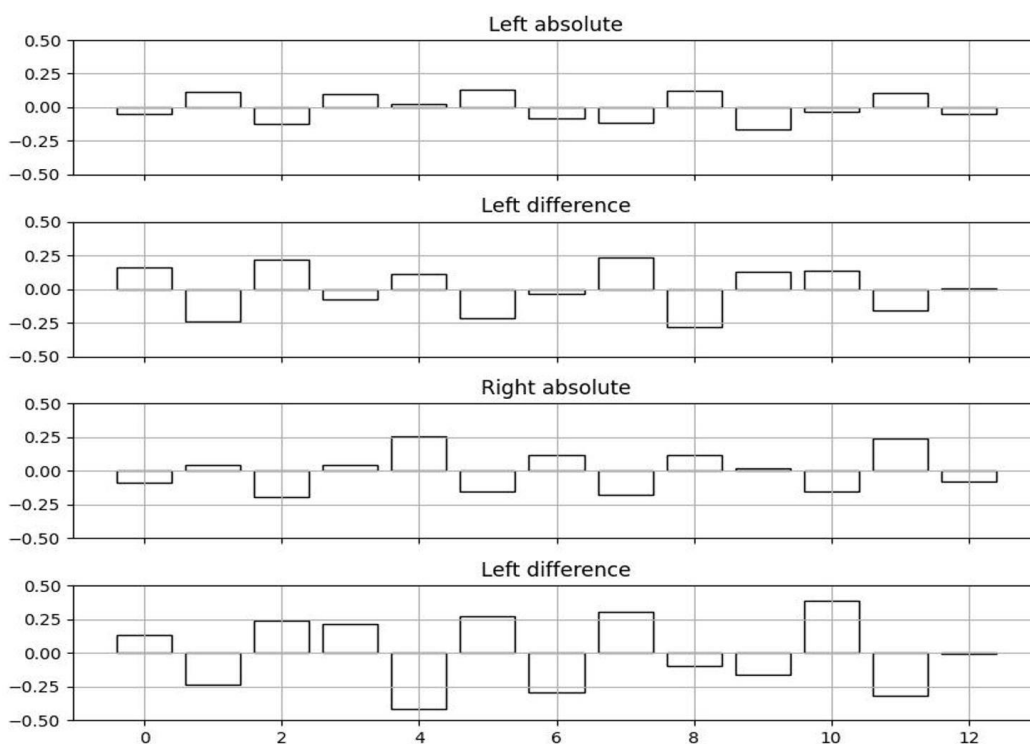


Рисунок 5.13. Абсолютное и относительное отклонение по шагу зуба в виде столбчатой диаграммы.

На рисунке 5.14 представлено абсолютное и относительное отклонение по шагу зуба представленное в численном виде.

Part	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Left Abs.	-0.046	0.116	-0.122	0.094	0.021	0.135	-0.079	-0.113	0.125	-0.160	-0.030	0.109	-0.050
Right Abs.	-0.087	0.046	-0.193	0.046	0.260	-0.156	0.115	-0.180	0.119	0.018	-0.150	0.239	-0.077
Left Rel.	0.161	-0.238	0.217	-0.073	0.114	-0.214	-0.034	0.238	-0.285	0.130	0.139	-0.159	0.004
Right Rel.	0.133	-0.239	0.239	0.213	-0.415	0.270	-0.295	0.300	-0.101	-0.168	0.388	-0.316	-0.010

Рисунок 5.14. Абсолютное и относительное отклонение по шагу зуба в численном виде.

На рисунке 5.15 представлены графики отклонения значений измерения поверхности зуба от значений идеальной шестерни по вертикальной и горизонтальной линиям профиля.

Tooth 1

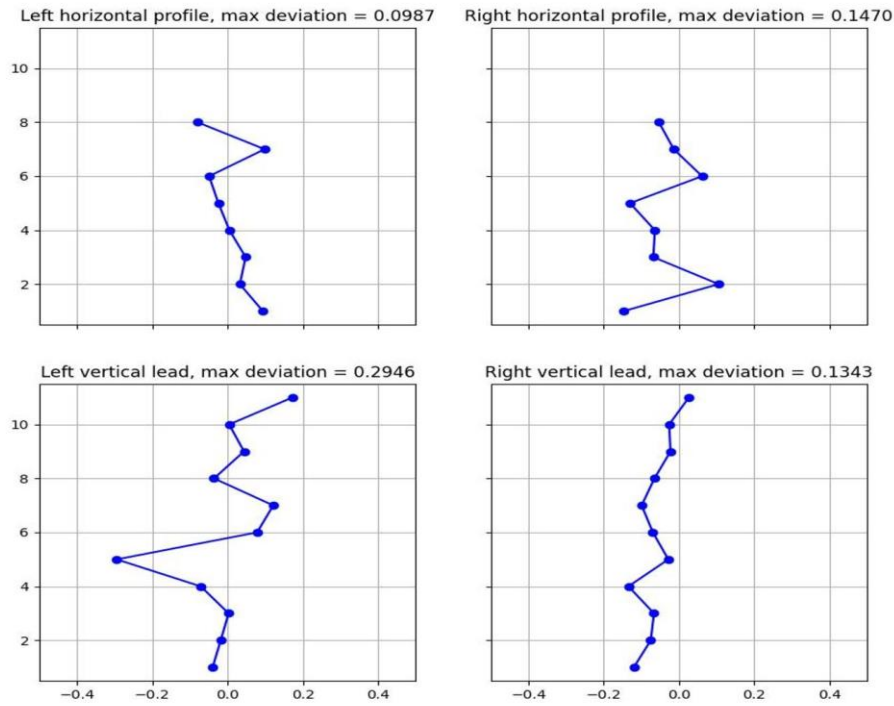


Рисунок 5.15. Отклонения значений измерения поверхности зуба.

На рисунке 5.16 представлена визуализация отклонений поверхности измеряемого зуба от идеальной модели по вертикальной и горизонтальной линиям профиля.

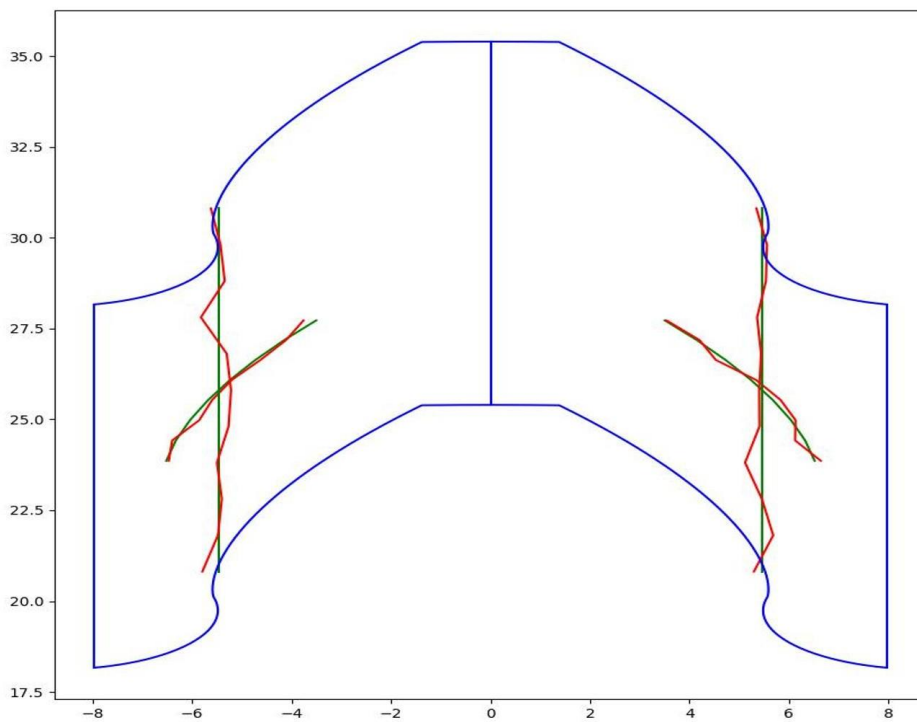


Рисунок 5.16. Визуализация отклонений поверхности измеряемого зуба.

На рисунках 5.17-5.19 представлено отклонение поверхности измеряемого зуба от идеальной шестерни по вертикальной и горизонтальной линиям профиля представленное в численном виде.

Left Profile						
Ном. X	Ном. Y	Ном. Z	Акт. X	Акт. Y	Акт. Z	Отклонение
43.23117	14.46532	-5.00000	43.25788	14.54095	-5.03647	-0.08018
42.02254	14.82625	-5.00000	41.88269	14.76209	-5.05972	0.09867
40.82055	15.12169	-5.00000	40.95620	15.14229	-5.15192	-0.04910
39.62862	15.34920	-5.00000	39.64073	15.37191	-4.90566	-0.02436
38.44885	15.50674	-5.00000	38.45720	15.50084	-4.98769	0.00501
37.28262	15.59067	-5.00000	37.30155	15.54180	-4.92792	0.04810
36.13133	15.59427	-5.00000	36.26309	15.56625	-5.11627	0.03259
34.99703	15.50659	-5.00000	35.11971	15.42696	-4.90318	0.09400
Left Lead						
Ном. X	Ном. Y	Ном. Z	Акт. X	Акт. Y	Акт. Z	Отклонение
39.03709	15.43697	-0.00000	39.05771	15.26016	-0.06671	0.17252
39.03709	15.43697	-1.00000	38.81602	15.46216	-0.92986	0.00432
39.03709	15.43697	-2.00000	39.09067	15.38575	-1.94623	0.04367
39.03709	15.43697	-3.00000	39.10814	15.46381	-3.00023	-0.03601
39.03709	15.43697	-4.00000	38.94272	15.32698	-4.25008	0.12152

Рисунок 5.17. Отклонение поверхности зуба в численном виде.

39.03709	15.43697	-5.00000	38.93051	15.37197	-5.05964	0.07855
39.03709	15.43697	-6.00000	39.20190	15.71220	-6.13267	-0.29464
39.03709	15.43697	-7.00000	39.14292	15.49464	-7.05621	-0.07118
39.03709	15.43697	-8.00000	38.81563	15.46376	-8.03053	0.00279
39.03709	15.43697	-9.00000	39.04405	15.45436	-9.21184	-0.01815
39.03709	15.43697	-10.00000	38.93268	15.49106	-10.15785	-0.03977
Right Profile						
Ном. X	Ном. Y	Ном. Z	Акт. X	Акт. Y	Акт. Z	Отклонение
44.93777	7.66658	-5.00000	44.98532	7.63909	-4.94931	-0.05333
44.04287	6.77763	-5.00000	44.00295	6.72084	-5.01798	-0.01380
43.12291	5.94954	-5.00000	43.11558	6.02414	-4.85500	0.06147
42.17973	5.18608	-5.00000	42.30382	5.11727	-5.08536	-0.13005
41.21423	4.49005	-5.00000	41.11781	4.34745	-5.09005	-0.06403
40.22589	3.86528	-5.00000	40.27459	3.81489	-4.94164	-0.06811
39.21279	3.31838	-5.00000	39.09634	3.37877	-4.75145	0.10558
38.17155	2.85996	-5.00000	38.26571	2.73885	-4.99420	-0.14695
Right Lead						

Рисунок 5.18. Отклонение поверхности зуба в численном виде.

Ном. X	Ном. Y	Ном. Z	Акт. X	Акт. Y	Акт. Z	Отклонение
41.69978	4.82935	-0.00000	41.85192	4.97167	0.00077	0.02646
41.69978	4.82935	-1.00000	41.70771	4.80292	-1.08648	-0.02607
41.69978	4.82935	-2.00000	41.88466	4.93489	-1.90006	-0.02253
41.69978	4.82935	-3.00000	41.83201	4.84436	-3.00453	-0.06516
41.69978	4.82935	-4.00000	41.73723	4.73412	-3.88768	-0.09915
41.69978	4.82935	-5.00000	41.74321	4.77532	-5.10719	-0.06923
41.69978	4.82935	-6.00000	41.67779	4.77863	-6.05326	-0.02828
41.69978	4.82935	-7.00000	41.81690	4.74823	-6.99848	-0.13429
41.69978	4.82935	-8.00000	41.79645	4.81719	-7.91623	-0.06641
41.69978	4.82935	-9.00000	41.82736	4.82898	-8.88949	-0.07492
41.69978	4.82935	-10.00000	41.75974	4.72455	-10.08554	-0.12007

Рисунок 5.19. Отклонение поверхности зуба в численном виде.