КОД ОКП 457740
КОД ОКПД2 28.99.39.190

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТП 18800000 РЭ

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГУЛИРОВКИ УГЛОВ УСТАНОВКИ КОЛЕС АВТОМОБИЛЕЙ

ТехноВектор 8

8102, 8214, 8218, 8204, 8208, 8316, 8418, 85110, 86112

Дата последнего изменения документа: 21.01.2025

ООО ТЕХНОКАР, 2025 г.

Содержание

1 Меры безопасности 4

2 Описание и работа 5

2.1 Назначение изделия 5
2.2 Технические характеристики изделия 6
2.3 Состав изделия 8
2.4 Устройство и работа 10
2.4.1 Общие сведения о принципе работы стенда 10
2.4.2 Обзор интерфейса ПО стенда 11
2.5 Средства контроля, инструмент и принадлежности 12
2.6 Маркировка и пломбирование 13
2.7 Упаковка 14

3 Использование по назначению 15

3.1 Эксплуатационные ограничения 15
3.2 Подготовка изделия к использованию 16
3.3 Использование изделия 17
3.3.1 Установка и подготовка автомобиля 17
3.3.2 Запуск программы 17
3.3.3 Начало работы 18
3.3.4 Просмотр справочной информации 23
3.3.5 Позиционирование автомобиля и подготовка к измерениям. Режим заезда 27
3.3.6 Компенсация биений дисков 28
3.3.7 Режим измерения на стендах VELOX 8102 31
3.3.8 Режим измерения на стендах остальных модификаций 32
3.3.9 Режим «Просмотр отчёта» 35
3.3.10 Регулировка автомобиля 40
3.3.11 Управление стендом с мобильных устройств 44
3.3.12 Дополнительные режимы работы 48
3.4 Настройки 53

4 Техническое обслуживание 54

4.1 Общие положения 54
4.2 Очистка стенда 54
4.3 Калибровка стенда 54
4.4 Диагностика неисправностей 54
4.4.1 Неисправности при запуске ПО ТехноВектор 54
4.4.2 Неисправности при проведении измерений 54

ARTAZ.RU

5 Текущий ремонт 58
6 Хранение 58
7 Транспортирование 58
8 Инструкция по монтажу 59
Приложение А. Схемы заземления 60
Приложение Б. Схемы установки стопора руля и упора для тормоза 61
Приложение В. Настройки стенда 62
Приложение Г. Теоретические сведения по регулировке колёс 78
Приложение Д. Ответы на часто задаваемые вопросы 85

ARTAZ.RU

Благодарим Вас за приобретение устройства **ТехноВектор 8**, произведённого нашей компанией.

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом работы устройств для измерения углов установки колёс автомобилей серии ТехноВектор, модификации 8102, 8214, 8218, 8204, 8208, 8316, 8418, 85110, 86112 (далее – стенды или приборы), с целью правильной эксплуатации.

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения и обозначения:

ЭБ	–	электронный блок
ДП	–	дистанционный пульт
БК	–	блок камер
ИБ	–	измерительный блок
ИК	–	имитатор колёс
РМ	–	референтная мишень
ПО	–	программное обеспечение
ПК	–	персональный компьютер
FL	–	передний левый измерительный блок
FR	–	передний правый измерительный блок
RL	–	задний левый измерительный блок
RR	–	задний правый измерительный блок
⚠	–	важная информация
ⓘ	–	дополнительная информация

Обслуживающий персонал состоит из одного человека. Для работы со стендом не требуется специальное образование. Прежде чем приступить к работе персонал должен хорошо изучить настоящее РЭ.

Инструкции в данном РЭ приведены для версии ПО **3.13.26.2**. Если вы используете более старую версию ПО, некоторый функционал, упоминаемый в данном РЭ, может быть недоступен. Рекомендуется обновить ПО до последней доступной версии.

⚠ Внимательно ознакомьтесь с данным руководством перед эксплуатацией.

⚠ **Производитель снимает с себя всякую ответственность за ущерб, возникший вследствие невыполнения данных инструкций или неправильной эксплуатации стенда.**

⚠ Производитель предупреждает о возможности внесения технических изменений в описанные в данном РЭ приборы по техническим или коммерческим причинам.

⚠ В зависимости от версии и модификации стенда, а также от настроек его монитора, изображения на нём могут незначительно отличаться от изображений интерфейса ПО стенда, приведённых в данном РЭ.

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

1 Меры безопасности

1.1 При работе со стендом необходимо руководствоваться общими положениями техники безопасности, распространяемыми на оборудование с питающим напряжением 220 вольт.

1.2 При установке стенда на месте эксплуатации и работе с ним, а также при калибровках необходимо пользоваться специальной сетевой розеткой с заземлением. Нулевая точка при наличии 3-х фазного напряжения должна быть заземлена.

1.3 Работа без заземления запрещена! Отсутствие заземления приведёт к неисправности стенда! Информацию о заземлении ПК можно найти в *Приложении А*.

1.4 Запрещается производить замену предохранителей, отсоединять и присоединять электрические цепи при включённом в сеть кабеле питания.

1.5 Запрещается эксплуатация стенда при наличии видимых повреждений провода питания.

1.6 Запрещается эксплуатация стенда в разобранном виде, при снятых защитных крышках или кожухах.

1.7 Запрещается эксплуатация стенда в сыром помещении, а также при наличии воды на полу помещения.

1.8 При переноске и хранении кнопка включения питания должна находиться в выключенном положении.

1.9 При подготовке к работе со стендом необходимо ознакомиться с настоящей инструкцией по эксплуатации.

1.10 Только операторы, обладающие необходимым уровнем квалификации, и изучившие данное руководство, допускаются до работы со стендом.

1.11 В случае возникновения чрезвычайной ситуации, отключите стенд от сети и следуйте дальнейшим инструкциям поведения в чрезвычайной ситуации, принятой на предприятии.

1.12 Не соблюдение перечисленных требований безопасности может привести к поражению электрически током, получению травмы, и/или порче оборудования.

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

2 Описание и работа

2.1 Назначение изделия

2.1.1 Диагностический стенд с компьютерной системой обработки и отображения результатов измерений, предназначен для контроля основных параметров положения колёс для любых типов легковых автомобилей с диаметром обода от 12 до 24 дюймов, наружным диаметром колёс от 20 до 52 дюймов.

2.1.2 В процессе контроля проверяются следующие параметры положения осей колёс автомобиля:

Углы установки передних колёс	углы развала передних колёс угол суммарного схождения передних колёс угол продольного наклона шкворня угол поперечного наклона шкворня угол поворота колёс передней оси максимальный угол поворота
Углы установки задних колёс	углы развала задних колёс угол суммарного схождения задних оси углы индивидуального схождения задних колёс
Углы симметрии	угол смещения передней оси угол смещения задней оси угол движения угол отклонения геометрической оси

2.1.3 Управление процессом измерений производится путём переключения программ с помощью клавиатур ДП и ПК.

2.1.4 Стенд обеспечивает контроль положения всех колёс автомобиля.

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

2.2 Технические характеристики изделия

Таблица 2.1

Наименование параметра	**Модификации ТехноВектор**	
	8102, 8214, 8218, 8204, 8208, 8316, 8418, 85110, 86112	
	Диапазон измерений	**Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений**
Углы развала передних и задних колёс	±8°	±5′
Угол суммарного схождения передних и задних колёс	±5°	±5′
Угол поворота колёс автомобиля	±55°	±30′
Угол продольного наклона шкворня	±19°	±8′
Угол поперечного наклона шкворня	±19°	±8′
Угол смещения передней оси	±2,5°	±5′
Угол смещения задней оси	±2,5°	±5′
Угол движения	±2,5°	±5′
Угол отклонения геометрической оси	±2,5°	±5′

Таблица 2.2

Характеристика	**Значение**
Параметры сети: Напряжение, В Частота, Гц	 220±10 % 50±1
Потребляемая мощность (в зависимости от модификации), Вт **8102** **8214** **8218**	 1000 1500 2200
Максимальная длина колёсной базы, м Для автомобилей с двумя осями Для автомобилей с тремя и более осями	 5,5 16
Максимальная ширина колеи, м	2,5
Диаметр обода диска, дюйм	от 12 до 24
Наружный диаметр колеса, дюйм	от 20 до 50
Климатические характеристики Температура, °C Влажность, % Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 от +10 °C до +35 °C от 20 % до 80 % (при 25 °C) от 84 до 106 (от 630 до 795)
Масса в упаковке, кг	180–780

2.2.1 Стенд должен быть работоспособен через 5 мин. после подачи на него питающего напряжения.

2.2.2 Стенд допускает непрерывную работу в течение 48 часов при сохранении своих технических характеристик.

2.2.3 Количество включений стенда не ограничивается.

2.2.4 Количество обслуживающего персонала стенда – 1 человек.

2.2.5 Время, необходимое для измерения положения осей колёс автомобиля – 1 мин.

ARTAZ.RU

2.3 Состав изделия

В таблице ниже представлены основные составляющие прибора. Полный список комплектующих можно найти в паспорте прибора.

Таблица 2.3 – Комплектация прибора

	Измерительные блоки (с одним уровнем) В зависимости от модификации поставляется либо одна (VELOX 8102), либо две (8214 и VELOX 8214) пары измерительных блоков.
	Измерительные блоки (с двумя уровнями). Для модификации 8218 Используются для работы совместно с подъёмниками. Измерительный блок содержит удвоенный набор камер и проекторов. В зависимости от положения подъёмника используются либо верхние камеры с проектором, либо нижние. С модификацией поставляются две пары измерительных блоков.

Каждый измерительный блок включает:

1. Проектор. Проецирует на колесо изображение согласно определённому шаблону; изображение используется для поиска и распознавания колеса в кадре.
2. Камеры, образующие стереопару. Используются в системе технического зрения прибора.
3. Кнопка включения. Включает / выключает камеры и проектор измерительного блока.
4. (Кроме модификации 8102 VELOX) Боковые камеры и мишени. Используются для определения положения задних измерительных блоков (передвижных) относительно передних.
5. (Кроме модификации 8102 VELOX) Поворотная платформа. Задние измерительные блоки поставляются с поворотными платформами, которые позволяют регулировать область видимости задних камер в зависимости от длины колёсной базы и положения задних колёс.
6. (Кроме модификации 8102 VELOX) Тележка с направляющими (опция). В зависимости от комплектации прибор может поставляться вместе с тележкой с направляющими вместо воротных платформ. Перемещаясь на тележке по направляющим задние измерительные блоки также изменяют область видимости задних камер.

⚠ После выключения проектору требуется какое-то время, чтобы его лампа охладилась. Не выключайте измерительные блоки нажатием этой кнопки во время проведения измерений или сразу после измерений во избежание повреждения проектора.

Компьютерная стойка

Размещает ПК и блок питания, а также инструменты, использующиеся для работы с прибором:

1. Монитор
2. Клавиатура
3. Выдвижная панель для клавиатуры;
4. Выдвижная полочка для принтера (принтер в комплект не входит)
5. Тумба с ПК и блоком питания внутри;
6. Подставка под сканер VIM-кодов (сканер в комплект не входит)
7. Мышь

Существует несколько серий компьютерных стоек. На рисунке показана стойка серии V.

Мишень для регулировки угла продольного наклона шкворня

Представляют собой плоскую прямоугольную панель с нанесённым на неё контрастным рисунком. Используется для:

– Регулировки продольного наклона шкворня
– Измерения поперечного наклона шкворня

Для измерения необходимо закрепить мишени на передних поворотных платформах.

Передние поворотные платформы

Используются для снижения нагрузки с передних колёс автомобиля во время проведения измерений.

Стопор руля

Используется для фиксации руля при проведении измерений.

Упор тормоза

Используется для фиксирования педали тормоза в нажатом положении во время измерения углов продольного и поперечного наклона шкворня и во время регулировок.

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

2.4 Устройство и работа

2.4.1 Общие сведения о принципе работы стенда

2.4.1.1 Функционирование стенда основано на стереоскопическом измерении пространственного положения точек, проецируемых на колёса автомобиля, с последующим вычислением угловых параметров, определяющих положение осей колёс автомобиля.

2.4.1.2 Стенды содержат 2, 4, 6, 8, 10 или 12 измерительных блоков, каждый из которых оснащён системой технического зрения и одной или несколькими управляемыми проекционными системами.

2.4.1.3 Каждый блок также содержит подсистему определения взаимного расположения измерительных блоков.

2.4.1.4 Кроме этого, каждый стенд содержит компьютерную стойку с электронным блоком на базе персонального компьютера типа IBM с монитором, бескабельное дистанционное управление, комплект вспомогательных устройств и приспособлений.

2.4.1.5 В память персонального компьютера стенда заложена база данных, содержащая сведения о наиболее распространённых моделях автомобилей. Сведения включают нормативы углов установки колёс автомобилей, заданные их производителями, нормативы давления в шинах, а также могут включать рекомендации по загрузке, диагностике и регулировке автомобилей.

2.4.1.6 Во время диагностики и регулировки обеспечивается непрерывное получение о текущем положении колёс диагностируемого автомобиля с графическим отображением значений углов установки колёс и автоматической оценкой этих значений на соответствие установленным производителями нормативами.

2.4.1.7 Управлять стендом можно как с помощью клавиатуры ПК, так и с помощью пульта дистанционного управления.

2.4.1.8 Компенсация биений дисков перед диагностикой не требуется.

2.4.1.9 Значения углов установки колёс могут выводиться на экран монитора ПК или распечатываться на принтере (при наличии).

2.4.1.10 Стенды снабжены программой калибровки системы технического зрения, позволяющей объединить видеокамеры в единую измерительную систему. Калибровка также позволяет обнаружить погрешности измерений и компенсировать их. О периодичности проведения калибровок см. раздел *4 Техническое обслуживание*.

ARTAZ.RU

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

2.4.2 Обзор интерфейса ПО стенда

2.4.2.1 Главный экран

2.4.2.1.1 Пример главного экрана ПО стенда представлен на рисунке 2.1.

Рисунок 2.1 – Главный экран программы

2.4.2.1.2 В нижней части экрана расположены управляющие кнопки. Они позволяют выполнить следующее:

F1 (Информация)	Получить информацию о стенде и проведённых измерениях
F2 (Начало работы)	Начать измерения
F3 (Настройка)	Провести настройки программы
F4 (Выход)	Завершить сеанс работы

2.4.2.1.3 Кроме того, в приложении доступны следующие управляющие элементы:

Информация о заказе – Доступно во время измерений и регулировки. Позволяет просмотреть данные о текущем заказе и внести в него изменения.

Информация о модели – Доступно во время измерений и регулировки. Позволяет посмотреть данные о выбранной модели автомобиля, например, схемы загрузки автомобиля, если таковые имеются в базе данных.

Прикреплённые фотографии – Позволяет прикрепить к заказу фото автомобиля. Вы можете получить фото с веб-камеры, подключённой к стенду, или загрузить фото из файла.

Статус колёс. См раздел ниже

Текущее время

Помощь – Позволяет запустить сбор данных о работе приложения или получить данные для запуска удалённого сеанса с Сервисной службой

Вывешенные колёса – Доступно во время регулировки. Сигнализирует о том, что режим Вывешенных колёс активен. См. *3.3.10.5 Режим «Вывешенные колеса»*.

2.4.2.2 Пиктограммы статуса колёс

2.4.2.2.1 Пиктограмма статуса колёс представляет собой стилизованной изображение подвески автомобиля. Расположена в правой верхней части экрана рядом с индикатором текущего времени. Пример изображения пиктограммы представлен на рисунке 2.2.

Рисунок 2.2 – Пиктограмма статуса колёс

2.4.2.2.2 В зависимости от статуса распознания колеса в кадре, соответствующая пиктограмма меняет цвет:

Индикатор			**Описание**
⚠	**Тёмно-красный треугольник**	не мигает	стереопара не отвечает на запросы или не подключена
🔴	**Красный**	мигает	колесо в кадре не обнаружено
🟡	**Жёлтый**	мигает	колесо обнаружено, но его положение нестабильно
🟢	**Зелёный**	мигает	колесо обнаружено и стабильно
⚫	**Серый**	не мигает	стереопара подключена, но не используется

2.4.2.3 Навигация между различными режимами

2.4.2.3.1 Для перемещения между различными экранами программы используются управляющие кнопки (**F1, F2, F3, F4**).

2.4.2.3.2 Все базовые действия выстроены в логической последовательности. Обычно переход на следующий шаг выполняется нажатием **F2**, на предыдущий — нажатием **F4**.

2.4.2.3.3 Кнопки могут становиться недоступными, если в данный момент действие невозможно. Например, при измерении кнопка недоступна, пока не установлено требуемое положение руля.

2.5 Средства контроля, инструмент и принадлежности

Средством контроля работоспособности и точности Стенда является оптический квадрант и дополнительное приспособление — имитатор шасси.

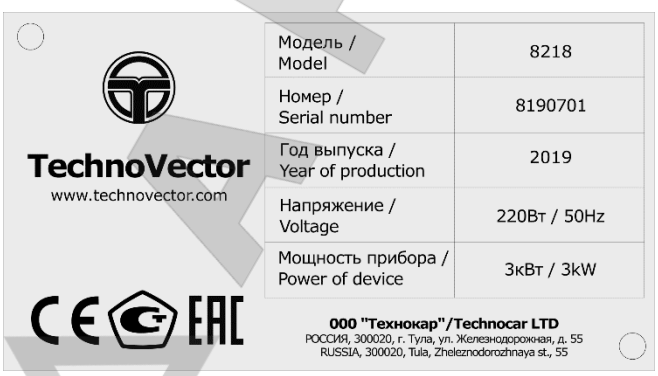
2.6 Маркировка и пломбирование

2.6.1 Описание модификации с различными вариантами исполнения компьютерной стойки и/или корпуса для видеокамер содержится в маркировке стендов.

V	8	2	1	4	M	*	*
1	2	3	4	5	6	7	8

1	–	Буквенное обозначение серии компьютерной стойки – T, V, S, P, Y, L или другие.
2	–	Цифровое обозначение серии стендов по типу измерения: 8 Бесконтактные измерения с помощью проецирования на колёса рисунка согласно шаблону и считывания спроецированного рисунке с помощью камер
3	–	Цифровое обозначение количества одновременно измеряемых осей.
4	–	Цифровое обозначение модификации по типу БК: 0 неподвижные 1 подвижные
5	–	Цифровое обозначение общего количества стереопар видеокамер в данной модификации.
6	–	Буквенное обозначение типа стендов по месту размещения: M размещение на специальных кронштейнах, жёстко закреплённых к подъёмнику; – напольное размещение
7	–	Буквенное обозначение типа привязки координатных систем измерительных блоков слева и справа от автомобиля друг другу: R Координатные системы объединяются с помощью дополнительных видеокамер на измерительных блоках и референсных мишеней, располагаемых в области видимости этих камер, справа и слева перед автомобилем – с помощью дополнительных видеокамер и мишеней на измерительных блоках
8	–	Буквенное обозначение дополнительных признаков, таких как дизайн, цвет и др.

2.6.2 Маркировка осуществляется с помощью идентификационной таблички (шильдика). Пример таблички представлен на рисунке 2.3 *(а)*. Табличка размещается на стенке переднего левого БК, как показано на рисунке 2.3 *(б)*.



а)

б)

Рисунок 2.3 – Пример идентификационной таблички (а) и её размещения (б)

2.6.3 Маркировка БК наносится на корпус, над кнопкой включения/выключения, как показано на рисунке 2.4.

Рисунок 2.4 – Пример маркировки блока камер

2.7 Упаковка

2.7.1 Перед упаковкой стенд должен быть просушен (выдержан в помещении с относительной влажностью не более 60% при температуре 20°С).

2.7.2 Узлы и элементы комплекта стенда должны быть обёрнуты в пузырчатую плёнку и упакованы в укладочный ящик.

2.7.3 Упаковка стенда и его комплектующих зависит от модификации стенда, числа измерительных блоков, габаритов и поставляемых комплектующих.

2.7.4 Составные части персонального компьютера упаковываются в свою штатную тару.

2.7.5 При транспортировке на небольшие расстояния допускается упаковка узлов и элементов стенда в пузырчатую плёнку.

2.7.6 Прилагаемая к стенду документация помещается в пакет и упаковывается вместе с измерительными блоками.

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

ВНИМАНИЕ!!! Во избежание выхода из строя стенда, все операции по подключению и отключению компьютера проводятся при выключенном питании!

Наличие заземления ПК строго обязательно!
Отсутствие заземления приведёт к неисправности стенда!

3.1.1 Работа со стендом должна проводиться операторами, изучившими техническую документацию и твёрдо освоившими методики работы со стендом.

3.1.2 На стенд допускается подача питающего напряжения при температуре от 0 до 40°С. Точность параметров обеспечивается в климатических условиях, оговорённых в соответствующем разделе.

3.1.3 Стенд сохраняет свои параметры после пребывания в обесточенном состоянии при температурах от –40°С до +40°С. После пребывания стенда при отрицательных температурах, его включение производить не ранее, чем после 3-х часового нахождения в нормальных условиях.

3.1.4 При эксплуатации стенд должен быть защищён от прямого воздействия влаги.

3.1.5 Перед вводом стенда в эксплуатацию необходимо проверить комплектность и исправность составных частей стенда.

3.1.6 Во время диагностики давление воздуха в шинах проверяемого автомобиля должно соответствовать нормативам, установленным производителями. Схемы загрузки проверяемого автомобиля приведены в базе данных стенда.

3.1.7 Во время измерений и регулировки рекомендуется оставлять окно со стороны места водителя открытым, чтобы иметь возможность контролировать положение руля.

3.1.8 Если в процессе эксплуатации стенда были приложены недопустимые механические нагрузки (удары, падения и т.п.), которые могли привести к появлению остаточных деформаций его элементов, рекомендуется провести полную калибровку всех датчиков.

3.1.9 После окончания смены стенд должен быть выключен.

3.1.10 Стенд обеспечивает функционирование в широком диапазоне внешних факторов, соответствующих рабочим условиям авторемонтных предприятий. Необходимо учитывать, что функционирование изделия основывается на оптико-физических принципах, и под влиянием особых внешних факторов нормальная работа стенда может быть нарушена. Примеры факторов и способов устранения нарушений, вызванных этими факторами, представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Фактор	**Способ устранения**
Чрезмерно высокий уровень освещения, в частности при наличии прямого или отражённого солнечного света;	Закрыть ворота, жалюзи или шторы. Защититься от солнечного света при помощи любого экрана или экранирующего покрытия.
Искусственно зачернённая или блестящая поверхность шины, со сниженной отражающей способностью или повышенным блеском;	Удалить искусственное покрытие с шины при помощи специального состава.
Блестящая из-за воды поверхность шины;	Осушить поверхность шины.

Наличие бликов на поверхности шины от любых посторонних источников света;	Принять меры по экранированию посторонних источников света
Наличие влаги, пыли или любых загрязнений на любых поверхностях, относящихся к оптической или измерительной части стенда;	Протереть оптические части стенда при помощи чистящей салфетки для оптики.
Колесо закрыто от наблюдения преградой или конструктивным элементом автомобиля	Убрать преграду, демонтировать элемент, обеспечить полную видимость колеса,

3.2 Подготовка изделия к использованию

3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

3.2.1.1 При установке стенда на месте эксплуатации и работе с ним, а также при калибровках необходимо пользоваться специальной сетевой розеткой с заземлением.

3.2.1.2 При подготовке к работе со стендом необходимо ознакомится с настоящим руководством по эксплуатации.

3.2.2 Указания об ориентировании изделия

3.2.2.1 Стенд, в зависимости от модификации, возможно использовать при расположении диагностируемого автомобиля на подъёмнике, на ремонтном канале или ровной площадке.

3.2.2.2 Рекомендуемое расположение стенда, а также требования по горизонтальности рабочей площадки приведены в документе *«Инструкция по монтажу, калибровке и обслуживанию стендов серии ТЕХНОВЕКТОР»*.

3.2.3 Общие указания по проверке и калибровке изделия

3.2.3.1 Перед вводом стенда в эксплуатацию необходимо проверить комплектность и исправность составных частей стенда, а также провести его полную калибровку.

3.2.3.2 Калибровка осуществляется специалистами сервисной службой при пуско-наладке стенда. Необходимость в повторной калибровке может возникнуть в случае выхода из строя и замены элементов системы технического зрения.

3.3 Использование изделия

3.3.1 Установка и подготовка автомобиля

1) Перед проверкой автомобиля проверьте давление воздуха в холодных шинах. Убедитесь, что давление соответствует заводской инструкции на диагностируемый автомобиль.

2) Если в данном автосервисном пункте проверка давления в шинах не проводится, предварительно предупредите заказчика о необходимости такой подготовки автомобиля к проверкам.

3) Зафиксируйте опорные диски поворотных платформ стопорными штифтами.

4) Установите контролируемый автомобиль на рабочие площадки так, чтобы его передние (управляемые) колеса находились в центре опорных дисков поворотных платформ.

3.3.2 Запуск программы

1) Включите измерительные блоки и ПК.

2) После загрузки операционной системы ПК запустите на нём ПО стенда Vector3D.exe. Проще всего это сделать с помощью ярлыка на рабочем столе ПК, как показано на рисунке 3.1.

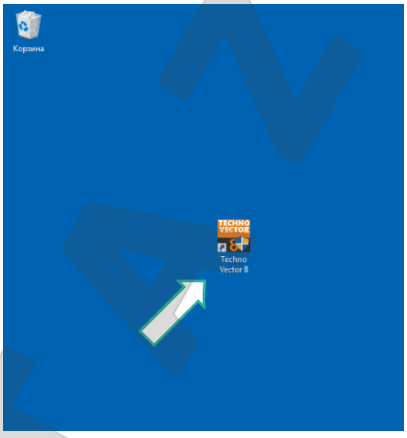


Рисунок 3.1 – Запуск ПО стенда

3) ПО стенда отобразит экран загрузки. Дождитесь окончания загрузки.

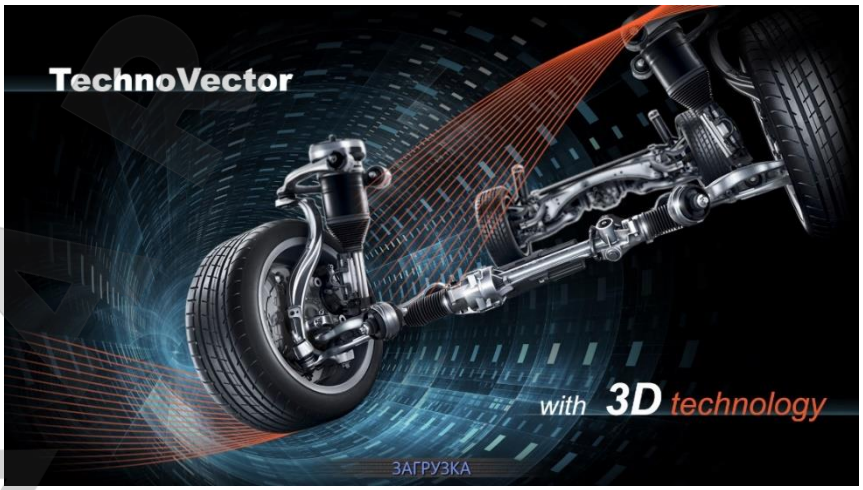


Рисунок 3.2 – Экран загрузки

4) По завершению загрузки вы увидите главный экран программы.

⚠ В случае возникновения проблем при запуске программы, убедитесь, что электронный ключ вставлен в USB порт ПК стенда.

3.3.3 Начало работы

3.3.3.1 Регистрация клиента

Для начала работы необходимо нажать **F2 (Начало работы)**. На экране появится форма для ввода данных и регистрации клиента. Пример формы можно увидеть на рисунке 3.3.

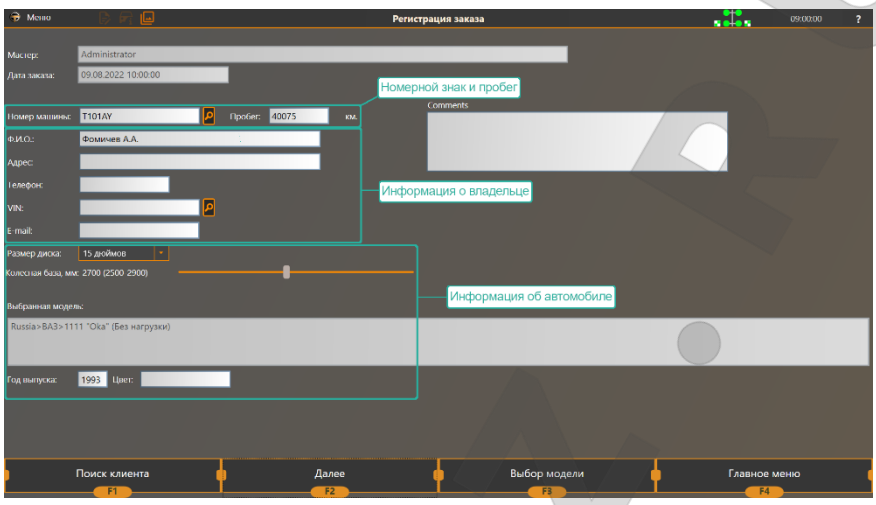


Рисунок 3.3 – Форма регистрации заказа

Данные, которые можно указать в заказе, представлены в таблице 3.2. Обязательные поля отмечены в таблице *. При отсутствии данных достаточно ввести «- - -».

Таблица 3.2

Название поля	Описание
Мастер	Заполняются автоматически.
Дата заказа	
Номер машины*	Регистрационный номер автомобиля. Если автомобиль с этим номером уже зарегистрирован в базе данных стенда, можно нажать и заполнить остальные данные автоматически.
Пробег*	Пробег автомобиля
Ф.И.О.*	Имя владельца автомобиля.
Адрес	Адрес владельца автомобиля.
Телефон	Телефон владельца автомобиля. Заполните, если планируете отослать ссылку на копию отчёта через СМС.
VIN	VIN-код автомобиля. Если к стенду подключён сканер VIN-кодов, возможно отсканировать код. Если указанный VIN-код содержится в базе данных стенда, при нажатии он найдёт данные о модели автомобиля и заполнит соответствующие поля в заказе автоматически*.

* По умолчанию, стенды с базой данных, содержащей данные о VIN-кодах, не поставляются в ваш регион.

E-mail	Адрес электронной почты владельца автомобиля. Заполните, если планируете отослать копию отчёта владельцу на почту. Если у владельца установлено приложение ReportViewer, укажите тот адрес, на который зарегистрировано приложение, чтобы отправить копию отчёта в приложение автоматически.
Размер диска	Доступно только если в настройках приложения указано отображать величину схождения в мм. См. раздел *B.1 Настройки > Основные*. Выберите диаметр диска из выпадающего списка. Это позволит значительно ускорить процесс поиска колёс камерами.
Колёсная база	Укажите размер колёсной базы (в мм) для того, чтобы задние измерительные блоки поворачивали камеры на задние колёса автоматически. Для большинства моделей в базе данных стенда эта величина указывается автоматически.
Выбранная модель	Наименование модели в базе данных автомобилей. Как выбрать модель описано в пункте *3.3.3.3 Выбор модели*.
Год выпуска	Год выпуска автомобиля.
Цвет	Цвет автомобиля.
Комментарии	Комментарии к заказу.

Перемещаться по полям заказа можно с помощью клавиши **TAB** клавиатуры.

В программе предусмотрена возможность пропустить регистрацию заказа. Для этого на экране **Настройки > Интерфейс** отключите настройку **Требовать ввода корректных данных при регистрации заказа**.

Если к стенду подключён сканер VIN-кодов, при сканировании нового кода, если соответствующий заказ ещё не создан, он будет создан автоматически.

3.3.3.2 Автозаполнение для существующих клиентов

Если информация об автомобиле уже содержится в базе данных стенда, вместо того чтобы заполнять данные заказа вручную, можно заполнить их на основании предыдущих заказов.

1) Нажмите **F1 (Поиск клиента).**

2) На экране **Поиск клиента** введите данные для поиска. При необходимости, укажите даты, в пределах которых вы хотите искать. Пример заполнения формы поиска представлен на рисунке 3.4.

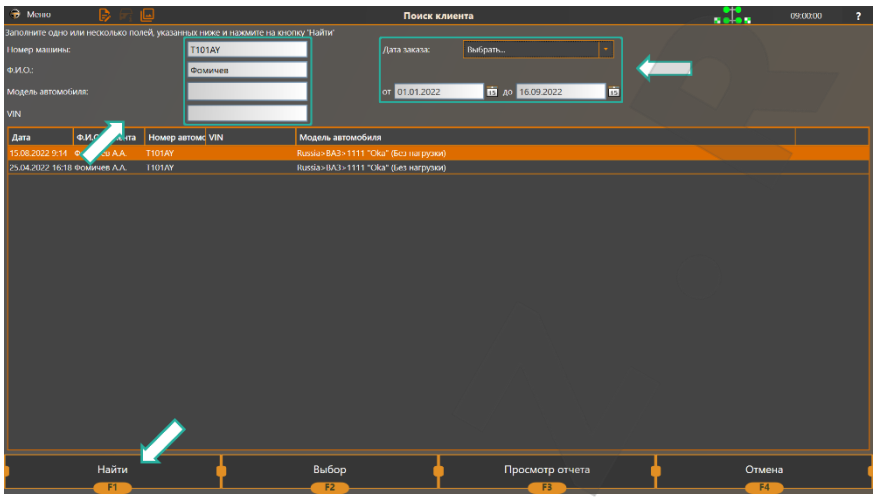


Рисунок 3.4 – Форма поиска клиента

3) Нажмите **F1 (Поиск)**. Программа отобразит список всех существующих заказов, удовлетворяющих введённым критериям, как показано на рисунке 3.5.

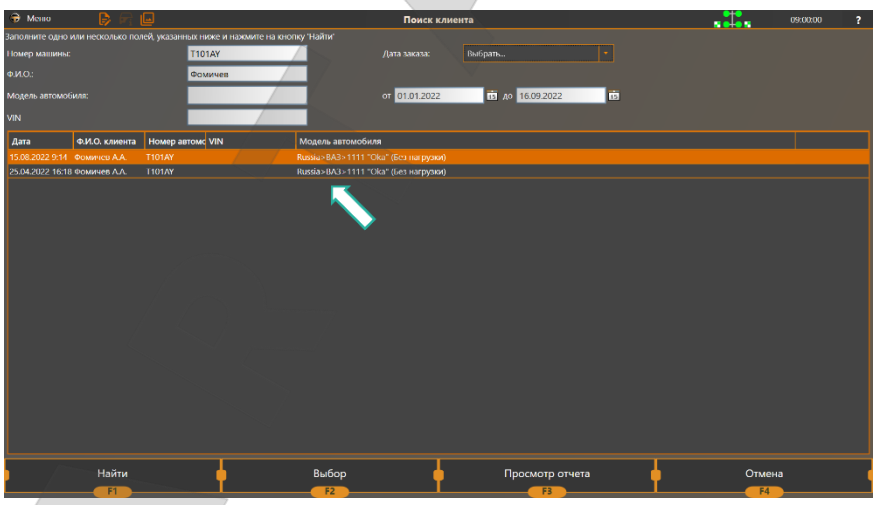


Рисунок 3.5 – Результаты поиска

4) Выберите нужный заказ в списке.

5) Чтобы просмотреть заказ, нажмите **F3 (Просмотр отчёта)**. Чтобы вернуться с списку найденных заказов нажмите **F4 (Отмена)**.

6) Чтобы скопировать данные из выбранного заказа в новый, нажмите **F2 (Выбор)**.

Чтобы продолжить, нажмите **F2 (Далее)** или **F3 (Выбор модели)**, чтобы выбрать модель автомобиля.

3.3.3.3 Выбор модели

⚠ Внимательно отнеситесь к выбору модели автомобиля так как от этого зависят нормативы установки колёс.

1) Для выбора модели нажмите **F3 (Выбор модели)** на экране регистрации заказа.
2) Модели сгруппированы следующим образом:

База данных TechnoVector	База данных автомобилей, поставляемая со стендом.
Пользовательские модели	Список пользовательских моделей. Если нужной модели нет в базе данных, можно добавить модель и указать для неё нормативы установки колёс вручную.
Последние использованные модели	Список моделей, выбранных при создании последних заказов.

Во всех группах модели перечислены в алфавитном порядке.

3) Для выбора марки и модели автомобиля, переместите маркер с помощью клавиш «↑» и «↓» на нужную модель, как показано на рисунке 3.6.

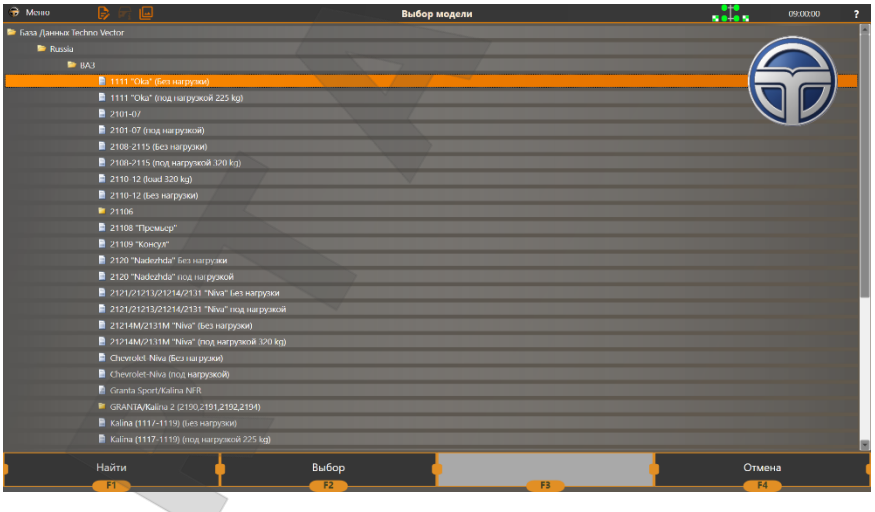


Рисунок 3.6 – Выбор модели из базы данных

4) Также возможно найти модель в базе данных по имени. Для этого нажмите **F1 (Найти)**. На экране Поиск модели введите наименование модели или часть его. На экране автоматически отобразиться список подходящих моделей, как показано на рисунке 3.7. Выберите нужную модель и нажмите **F2 (Выбор)**.

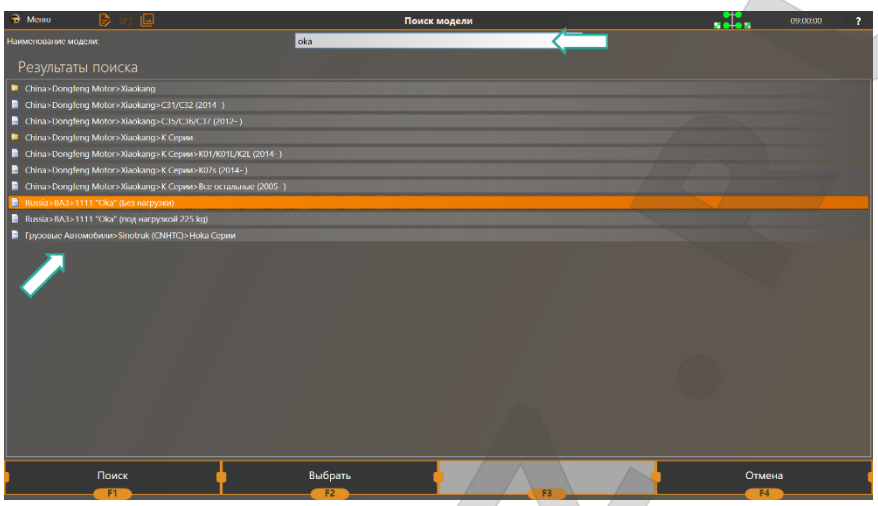


Рисунок 3.7 – Поиск модели

5) Нажмите **F2 (Выбор)**, чтобы добавить выбранную модель к заказу.

3.3.4 Просмотр справочной информации

После создания заказа и выбора модели автомобиля приложение перейдёт в режим просмотра справочной информации по регулировке углов установки колёс. В этом режиме возможно:

– Измерить параметры, необходимые для выбора таблицы спецификации (для некоторых моделей);

– Просмотреть информацию о модели, включая инструкции по измерению и регулировке углов установки колёс;

– Просмотреть нормативы углов установки колёс для выбранной модели;

– Просмотреть нормативы давления в шинах.

3.3.4.1 Высота подвески

Для выбора верной спецификации для регулировки некоторых автомобилей (как правило, Mercedes, Audi и прочих немецких производителей) может потребоваться указать их высоту посадки. Высота посадки, в свою очередь, может зависеть от клиренса автомобиля, состояния его подвески, наклона полуосей приводного вала и рычагов подвески и т.д.

Если включена настройка **Интерфейс > Ввод высоты подвески вместо выбора таблицы**, перед измерениями прибор покажет инструкции для измерения необходимых параметров и запросит ввести измеренные значения. Пример представлен на рисунке 3.8.

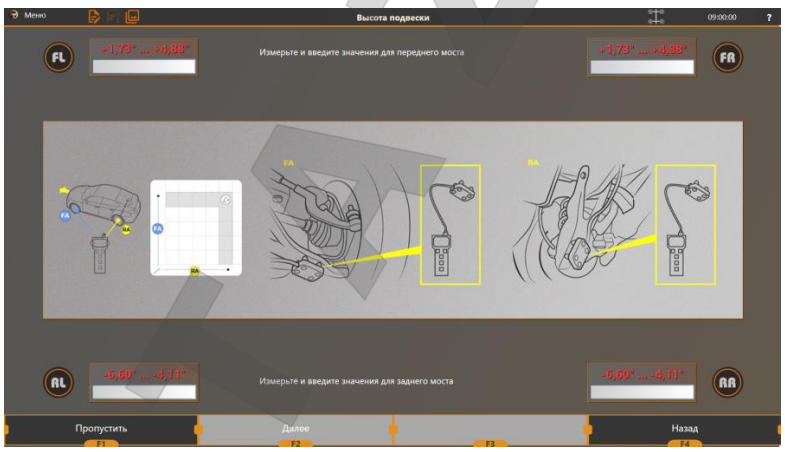


Рисунок 3.8 – Измерение и ввод значений

Доступно начиная с версии ПО 3.13.26.1. В противном случае значения можно указать, выбирая их из таблицы (см. ниже).

Измерение с помощью подключённого инклинометра

Если к стенду подключён инклинометр, можно использовать его для измерения и ввода необходимых значений. Пример изображения инклинометра представлен на рисунке 3.9.

Рисунок 3.9 – Инклинометр

Условия:

– Настройка **Интерфейс > Использовать инклинометр** должна быть включена.
– Инклинометр и стенд должны быть подключены к общей сети Wi-Fi.

Процедура измерения:

1) Нажмите кнопку **Power** на инклинометре.

2) Для переключения формата отображения угловых значений нажмите и удерживайте несколько секунд кнопку **Select**. Доступны форматы:

– градусы и минуты (0º00′)
– градусы и дроби (0.0º)

3) Следуя инструкциям на экране, измерьте инклинометром первое значение. Текущее значение отображается на дисплее инклинометра.

4) Нажмите кнопку **OK** на инклинометре, чтобы сохранить измеренное значение. Полученное значение будут передано в приложение и показано с соответствующем поле на экране, как показано на рисунке 3.10.

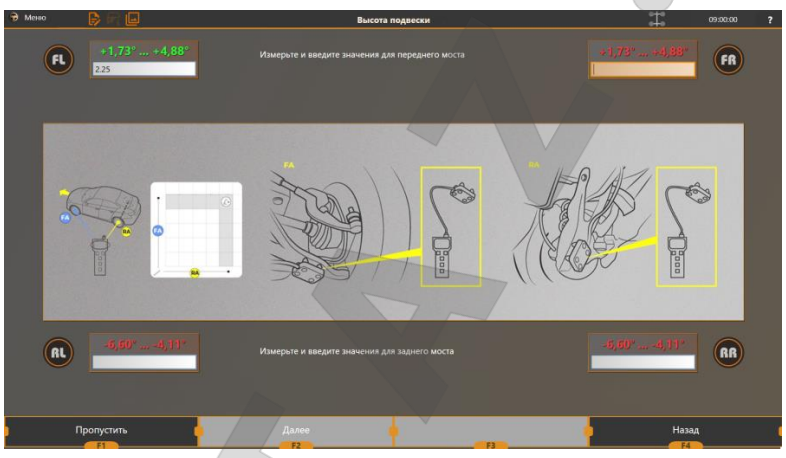


Рисунок 3.10 – Измерение значений инклинометром

5) Таким же образом измерьте все остальные значения.

6) При необходимости, для переключения между колёсами, для которых производиться измерение, нажимайте кнопку Select.

7) После завершения измерений нажмите и удерживайте кнопку **Power** на инклинометре для выключения.

Ручной ввод

Если инклинометр к стенду не подключён, измерьте необходимые параметры согласно инструкциям на экране и введите полученные значения с помощью клавиатуры.

Для сохранения измеренных значений и перехода на следующий шаг, нажмите **F2 (Далее)**.

В противном случае можно нажать **F1 (Пропустить)** и затем выбрать одно из подходящих значений высоты подвески из списка на экране **Просмотр изображений**.

3.3.4.2 Просмотр изображений

В этом режиме можно просмотреть всю справочную информацию о выбранной модели автомобиля, доступную в базе данных. Например, способы измерения развала и схождения или схемы загрузки автомобиля. Пример такой информации представлен на рисунке 3.11.

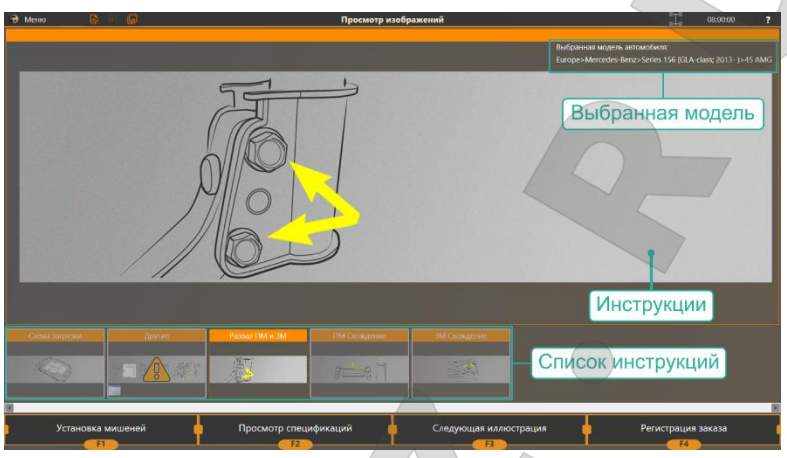


Рисунок 3.11 – Просмотр справочных иллюстраций для выбранной модели автомобиля

Можно выбрать любую запись из списка в нижней части экрана, чтобы изучить её более детально.

Если для выбранной модели автомобиля таблицы требуют проверки определённых условий или определяют спецификации в зависимости от каких-либо условий, например, высоты колёсной арки, такие таблицы помечены пиктограммой ⚠. Пример такой таблицы представлен на рисунке 3.12.

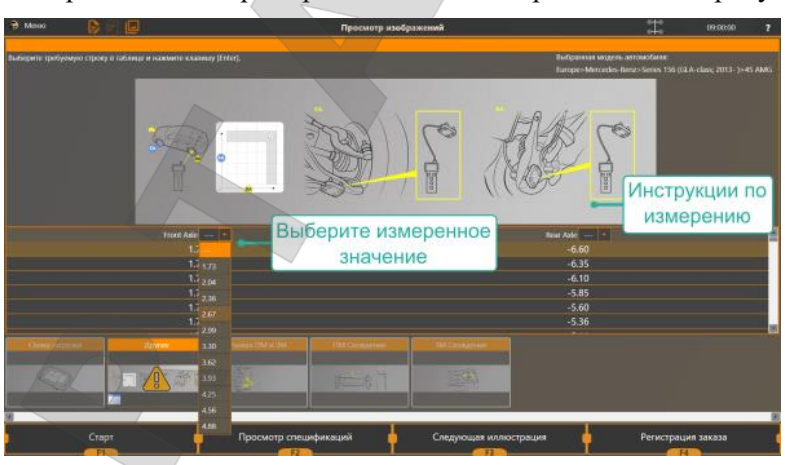


Рисунок 3.12 – Выбор таблицы спецификации согласно указанным дополнительным параметрам

Измерьте значение согласно инструкциям и выберите соответствующее значение из списка.

Если какие-либо зависимые спецификации не были определены, программа выведет на экран предупреждение, как показано на рисунке 3.13.

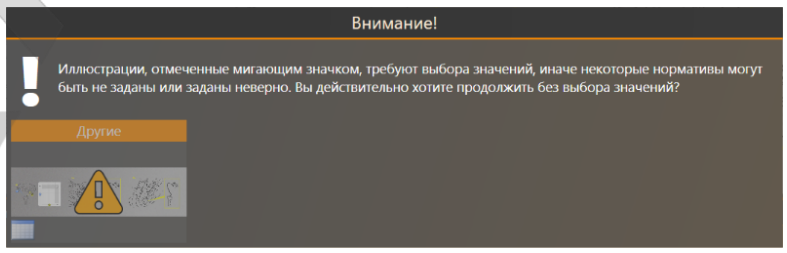


Рисунок 3.13 – Предупреждение о невыбранной зависимой спецификации

ⓘ Вместо выбора одного из заданных значений из списка, можно настроить прибор запрашивать актуальное измеренное значение и вводить его вручную. См выше.

При необходимости можно вернуться к просмотру изображений в любой момент работы с заказом. Для этого достаточно нажать на пиктограмму в левом верхнем углу экрана.

3.3.4.3 Просмотр таблиц спецификации

На экране **Просмотр спецификаций** можно ознакомиться с допусками, заявленными производителем автомобиля, которые нужно учитывать при регулировке. Для правильного функционирования автомобиля измеренные значения углов установки колёс должны соответствовать заявленным допускам. Пример экрана спецификаций представлен на рисунке 3.14.

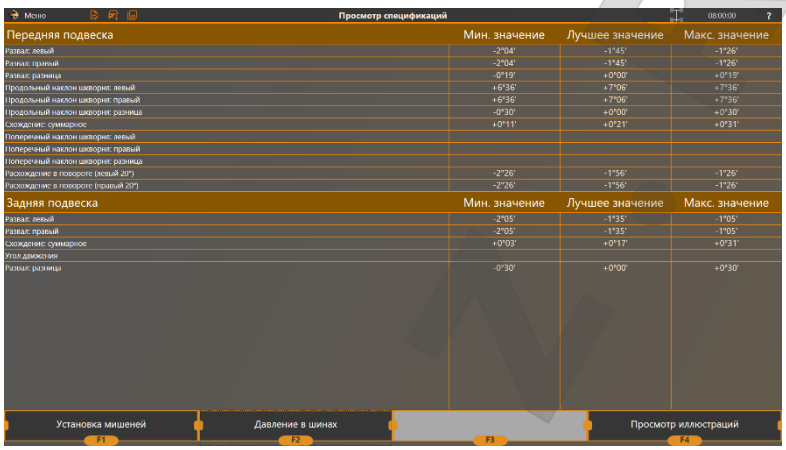


Рисунок 3.14 – Просмотр спецификации для выбранной модели автомобиля

3.3.4.4 Нормативы давления в шинах

Для многих автомобилей давление в шинах зависит от модификации и размера шин. Прежде, чем переходить к измерениям, необходимо убедиться, что давление в шинах соответствует требуемым значениям. Пример экрана с таблицей давления шин представлен на рисунке 3.15.

Рисунок 3.15 – Допустимые значения давления в шинах для выбранной модели автомобиля

3.3.5 Позиционирование автомобиля и подготовка к измерениям. Режим заезда

Перед переключением в режим измерений стенд переходит в **режим заезда**. Данный режим не является измерительным, камеры находятся в режиме съёмки обстановки.

На экране в реальном времени отображаются изображения от нижних камер каждого измерительного блока. Схема подвески в центре экрана показывает, к какому колесу автомобиля относится соответствующее изображение. Пример экрана в режиме заезда представлен на рисунке 3.16.

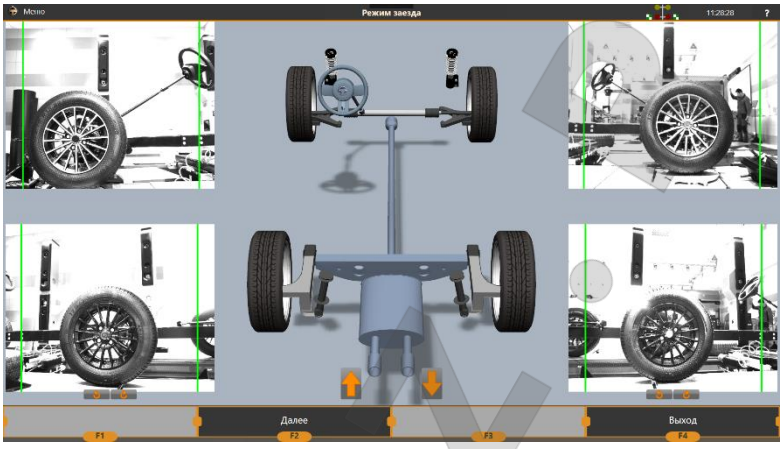


Рисунок 3.16 – Режим заезда

В режиме заезда можно проверить, что измерительные блоки видят все колеса автомобилей, и откорректировать при необходимости поворот задних измерительных блоков:

1) Если при регистрации заказа была правильно указана колёсная база автомобиля, то задние блоки повернутся к задним колёсам автоматически.

2) Если задние колеса выходят за границы кадра, нажмите кнопку «↑» внизу экрана для поворота задних измерительных блоков вперёд, в сторону более короткой колёсной базы, или кнопку «↓» для поворота назад, в сторону более длинной колёсной базы. Также можно воспользоваться соответствующими кнопками «↑» и «↓» на клавиатуре или пульте ДУ.

3) Каждое нажатие кнопки поворачивает измерительный блок на небольшой угол. При необходимости нажимайте кнопку повторно.

4) Для поворота одного из задних измерительных блоков отдельно нажмите соответствующие кнопки «↻» и «↺», расположенные на изображениях от заднего левого или заднего правого измерительных блоков. Измерительный блок будет поворачиваться соответственно по часовой стрелке или против.

5) Когда все колеса видны, нажмите **F2 (Далее)**.

Дождитесь автоматического выполнения следующих действий:

– Все измерительные блоки перейдут из режима съёмки обстановки в измерительный режим.
– На экране отобразится знак 👁, что сигнализирует о том, что происходит подбор экспозиции.
– Когда подбор экспозиции будет завершён, на экране появится знак «Стоп», означающий ожидание неподвижного положения колёс.
– Если колёса неподвижны, программа автоматически перейдёт к следующему шагу. По умолчанию это будет **режим измерений**.

ⓘ Перед проведением измерений возможно провести компенсацию биения дисков. Это позволит определит ось вращения колеса.

Как правило, при использовании ТехноВектор 8 нет необходимости проводить компенсацию, поэтому по умолчанию стенд настроен всегда пропускать её и переходить сразу к измерениям. Если вы все-таки желаете провести компенсацию, см. раздел *3.3.6 Компенсация биений дисков*.

3.3.6 Компенсация биений дисков

Процедура компенсация биений дисков определяет ось вращения колеса, что позволяет минимизировать ошибки измерений, которые могут возникнуть, если диски колёс сильно деформированы.

В большинстве случаев при использовании стенда ТехноВектор 8 компенсация не требуется и по умолчанию не производится.

Если стенд настроен пропускать компенсацию, можно запустить её вручную. Для этого нажмите **F3 (Настроить) > F1 (Компенсация)** на экране измерений. Доступны следующие режимы компенсации:

– **Прокруткой.** В этом режиме необходимо поднять колёса автомобиля (либо по одному, либо мосты по очереди, либо все колёса сразу) и прокрутить каждое колесо вперёд и назад.

– **Прокаткой.** В этом режиме необходимо прокатить автомобиль вперёд и назад.

Для переключения режима компенсации нажмите **F1 (Сменить тип компенсации)**, выберите нужный режим из списка и нажмите **F2 (Выбрать)**.

3.3.6.1 Компенсация методом прокрутки (индивидуально по каждому колесу)

Используйте метод компенсации прокруткой в следующих случаях:

– Подвеска автомобиля повреждена.
– Схождение больше 2°.

Для проведения компенсации методом прокрутки требуется поднять колёса. Можно поднимать по одному колесу за раз, мосты по очереди, или поднять весь автомобиль.

1) Приподнимите колеса автомобиля с помощью подъёмника (домкрата) так, чтобы их можно было свободно вращать.

Выберите первое колесо, с которого вы начнёте компенсацию. По умолчанию, порядок компенсации **FL-FR-RR-RL**. При необходимости, вы можете проводить компенсацию колёс в том порядке, в каком вам удобно. Для переключения между колёсами нажимайте **F3 (Следующее колесо).** Также можно переключаться между колёсами нажимая на их изображение на экране.

2) Колесо, выбранное для компенсации, подсвечено на экране жёлтым. Нажмите **F2 (Выполнить)** чтобы начать.

3) Поверните колесо на 180° следуя инструкциям на экране и нажмите **F2 (Далее)**.

4) Дождитесь, пока приложение обработает данные и отобразит результат компенсации на экране.

5) Перейдите к компенсации следующего колеса.

6) После проведения компенсации всех колёс, нажмите **F2 (Измерение)**.

Если результаты компенсации превышают 3′, рекомендуется провести компенсацию повторно.

Убедитесь, что руль во время компенсации остаётся неподвижен.

Если ошибки компенсации сохраняются, проверьте, не повреждена ли подвеска автомобиля.

3.3.6.2 Компенсация методом прокатки

⚠ Проводите компенсацию методом прокатки только на ровной поверхности!

⚠ Не проводите компенсацию методом прокатки для автомобилей со значительными отклонениями углов установки колёс, например, после кузовного ремонта или замены деталей подвески.

1) Установите фиксатор руля, как показано на схеме в *Приложении Б.*
2) Нажмите **F2 (Далее)** чтобы начать компенсацию, как показано на рисунке 3.17.

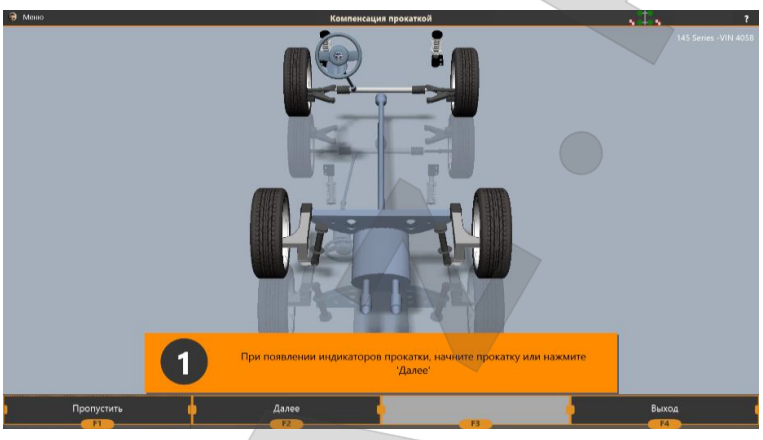


Рисунок 3.17 – Начало компенсации методом прокатки

3) Прокатите автомобиль назад примерно на 60° оборота колеса. Следите за положением колёс по индикаторам на экране, как показано на рисунке 3.18.

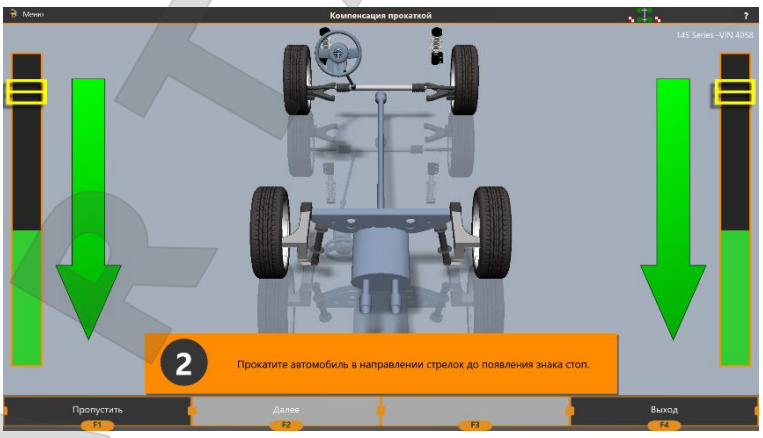


Рисунок 3.18 – Прокатка автомобиля назад

4) При достижении требуемого угла поворота колёс, на экране появится знак **Stop**.
5) Остановите прокатку и дождитесь, пока приложение обработает данные и перейдёт к следующему шагу.
6) Прокатите автомобиль вперёд. Следите за положением колёс по индикаторам на экране.

7) Когда колёса займут нужное положение, на экране появится знак **Stop**. Дождитесь, пока приложение обработает данные и покажет результаты компенсации на экране.

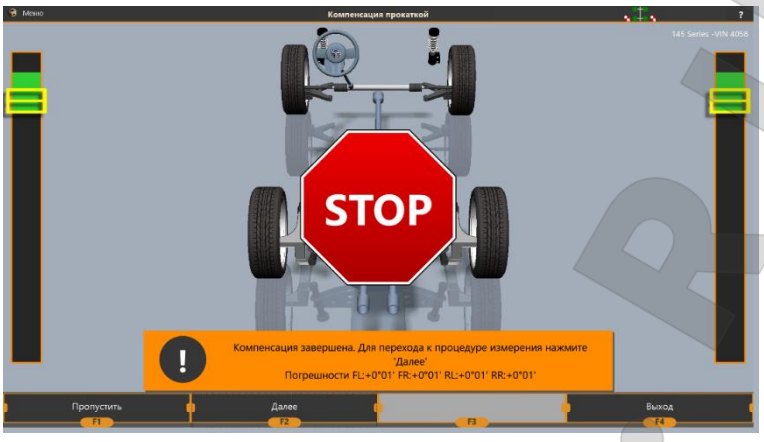


Рисунок 3.19 – Результаты компенсации прокаткой

Если результаты компенсации превышают 3′, рекомендуется провести компенсацию повторно.

Если ошибки компенсации сохраняются, проверьте, не повреждена ли подвеска автомобиля.

⚠ Ошибки компенсации могут возникать если поверхность, на которой проводиться компенсация, недостаточно ровная. Устраните любые неровности, которые могут вызвать движение руля во время компенсации.

Если ошибки компенсации по-прежнему сохраняются, воспользуйтесь режимом компенсации прокруткой (см. пункт *3.3.6.1 Компенсация методом прокрутки (индивидуально по каждому колесу)*).

3.3.7 Режим измерения на стендах VELOX 8102

1) Закатите автомобиль в зону измерения так, чтобы передний мост оказался в поле видимости камер. Ориентируйтесь по показаниям на экране, как показано на рисунке 3.20.

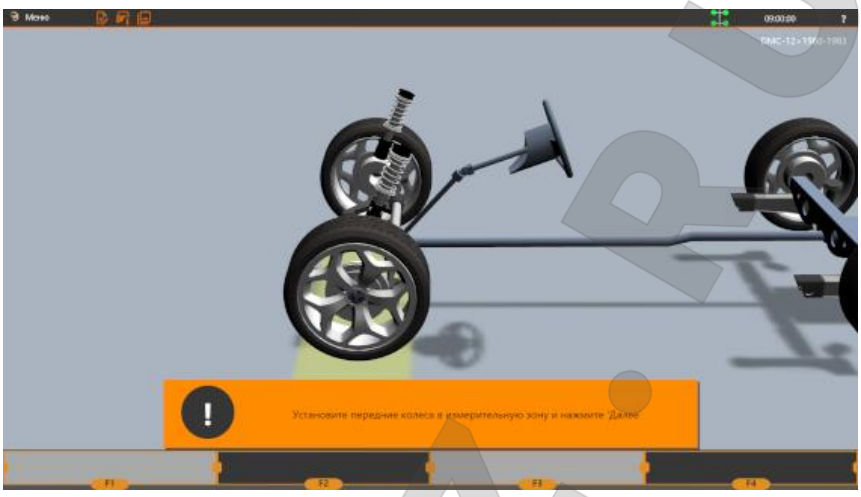


Рисунок 3.20 – Измерения на стенде 8102 VELOX

2) Дождитесь появления знака «Стоп» и автоматического получения результатов измерений.

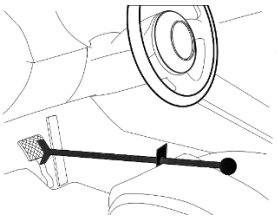
3) Докатите автомобиль в зоне измерения таким образом, чтобы задний мост оказался в поле видимости камер. Дождитесь получения данных.

3.3.8 Режим измерения на стендах остальных модификаций

3.3.8.1 Перед измерениями

Извлеките стопорные штифты поворотных платформ. Колеса должны свободно поворачиваться во время измерения.

Если вы измеряете продольный угол наклона шкворня или обратное схождение в повороте, заблокируйте тормоз с помощью упора, как показано на рисунке ниже:



Рекомендуется прежде, чем приступать к измерениям, раскачать автомобиль, чтобы привести подвеску в нормальное состояние. В противном случае, остаточное напряжение в подвеске может привести к искажению результатов измерений.

3.3.8.2 Процедура измерения

В режиме измерения на экране отображается список шагов измерения, шкала с индикатором текущего положения руля и стрелка, которая показывает необходимое направление поворота руля для выполнения текущего шага. Пример экрана в режиме измерения представлен на рисунке 3.21.

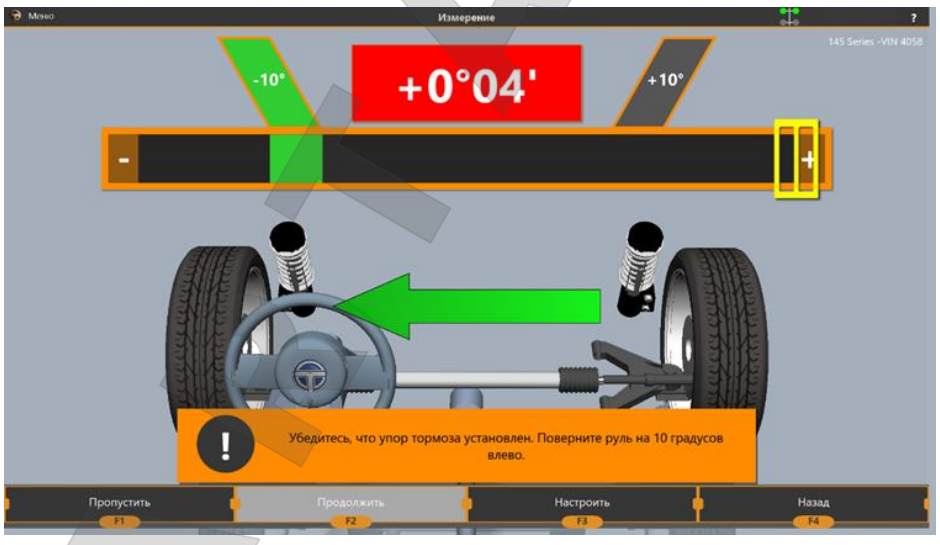
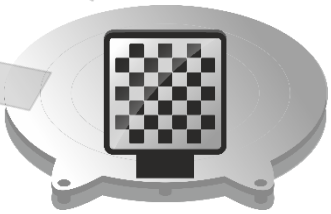
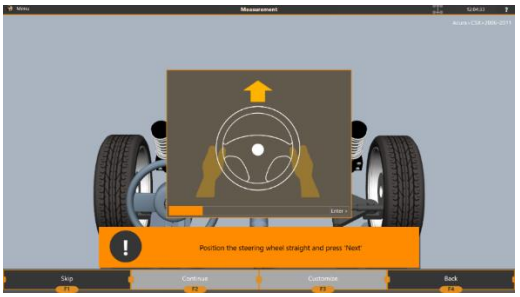


Рисунок 3.21 – Экран в режиме измерения

В списке шагов текущий шаг подсвечен ярко-зелёным светом, завершённые шаги — темно-зелёным, незавершённые — серым.

В зависимости от настроек стенда, процедура измерения может включать следующие шаги:

Первичное измерение	Анализирует положение колёс и проводит предварительное измерение схождения для последующего корректного измерения продольного наклона шкворня. Выполняется автоматически. Положение руля на этом шаге не влияет на измерение.
Измерение угла продольного наклона шкворня при 10/20 градусах	В зависимости от настроек, угол продольного наклона шкворня производится при повороте колёс либо на 10°, либо на 20°. Измерения на этом шаге выполняются автоматически, как только колёса займут нужное положение.
Дополнительные измерения при повороте на 20 градусов	При повороте руля на 20° производится измерение схождение в повороте и других дополнительных параметров. Измерения на этом шаге выполняются автоматически, как только колёса займут нужное положение. В зависимости от настроек на этом шаге таже может производиться регулировка продольного наклона шкворня и измерение поперечного наклона шкворня. Для этого необходимо установить на передние поворотные платформы дополнительные мишени. 
Измерение максимальных углов поворота колёс	Измеряет максимальный угол поворота. Доступен, если включена соответствующая настройка. См. раздел *3.3.8.3 Настройка процедуры измерения*. При выполнении данного измерения нажмите **F2**, когда колёса займут нужное положение.
Окончательное измерение	Необходимо повернуть колёса таким образом, чтоб индикатор на экране занял нулевое положение. Измерение производится автоматически.
Измерение центрального положения руля	Для выполнения этого шага выставите руль в нужное положение — строго по центру — и нажмите **F2 (Далее)**. 

Для проведения измерений выполняйте инструкции на экране.

Все шаги, кроме шага Окончательное измерение, можно пропустить нажатием **F1 (Пропустить)**. Если пропущенному шагу соответствует аналогичный парный шаг (например, шаги – повороты влево и вправо на 10°), то парный шаг тоже будет пропущен.

По завершению всех шагов измерения, программа перейдёт в режим «Просмотр отчёта».

F4 (Назад) работает по-разному в зависимости от того, первое это измерение или нет. Во время первого измерения **F4 (Назад)** вернёт в режим компенсации, во время последующих повторных измерений — в режим отображения отчёта.

Если включена опция **F3 (Настройки) > Основные > Head to adjustment straight after the measurement (skipping the report screen)**, стенд пропустит отчёт о результатах измерений и перейдёт напрямую к регулировке.

3.3.8.3 Настройка процедуры измерения

При необходимости, можно выбрать, какие шаги измерения проводить. Это можно сделать следующим образом:

– Непосредственно во время измерения, нажмите **F3 (Настройка)** и выберите необходимые шаги, как показано на рисунке 3.22.

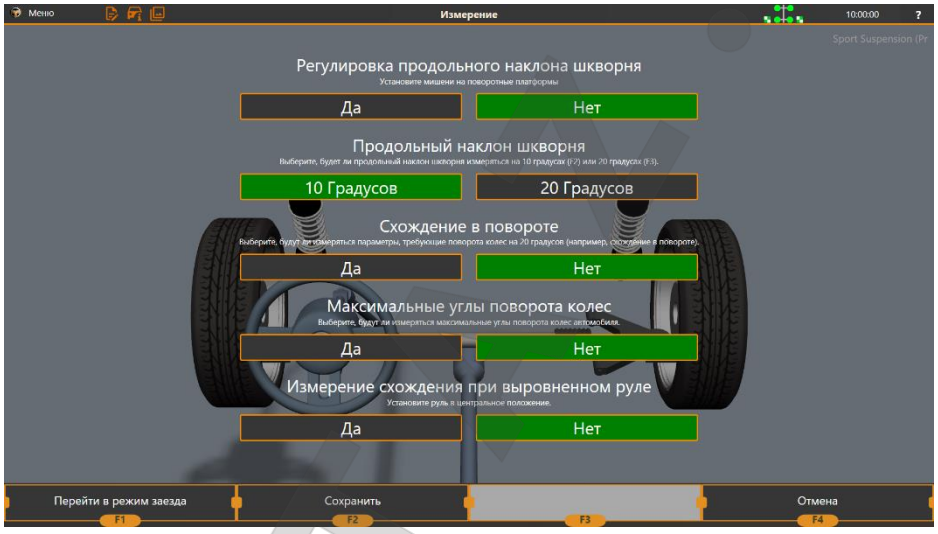


Рисунок 3.22 – Пример экрана настройки процедуры измерения

– Перед началом измерений, на странице **F3 (Настройки) > Основные**. Пример экрана настроек представлен на рисунке 3.23. Подробное описание настроек см. в разделе *B.1 Настройки > Основные*.

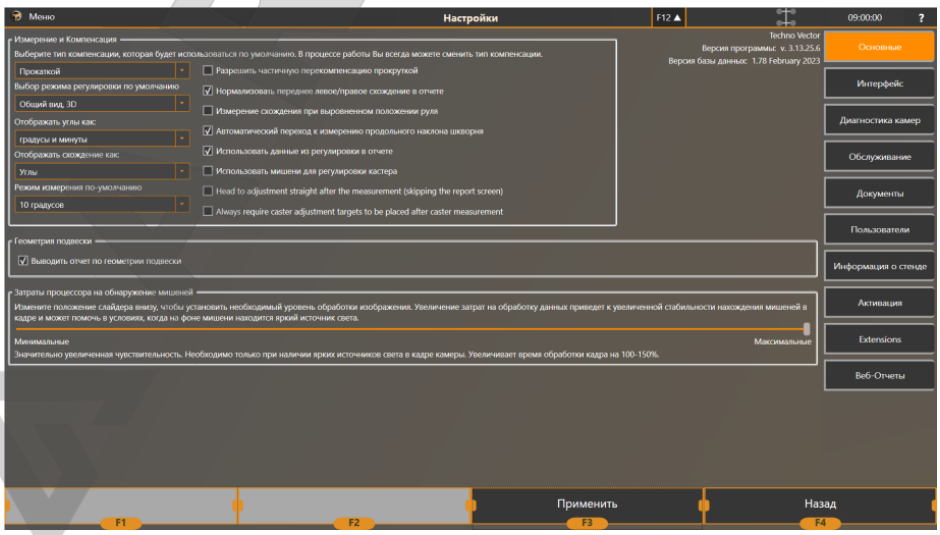
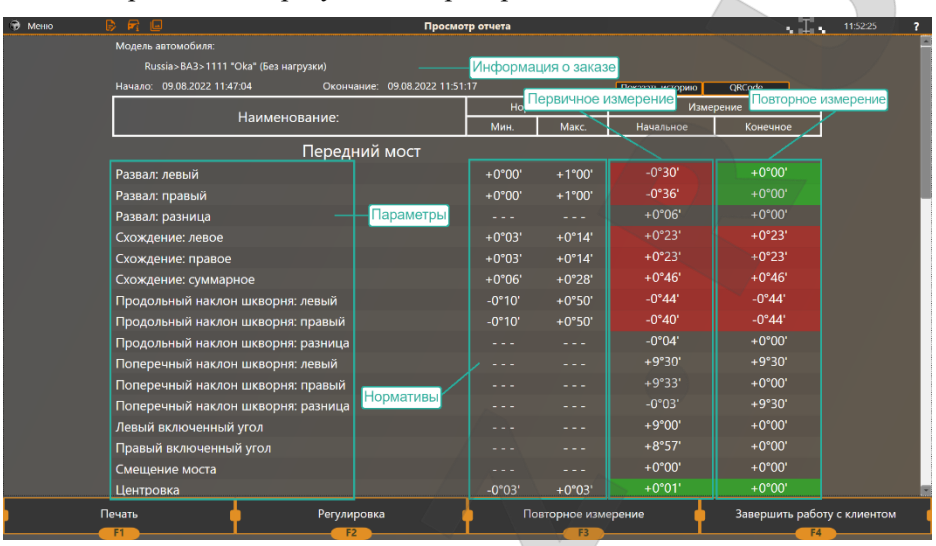


Рисунок 3.23 – Пример экрана настроек

3.3.9 Режим «Просмотр отчёта»

3.3.9.1 Экран отчёта

На экране монитора появятся результаты проверки автомобиля



– В колонке **Наименование** перечислены основные показатели углов установки колёс, например, развал, схождение и т.д.

– В колонке **Нормативы** приведены допустимые значения углов установки колёс, предоставленные производителем автомобиля.

– В колонке **Начальное** приведены значения, полученные в результате первичного измерения.

– В колонке **Конечное** приведены значения, полученные в результате последнего измерения, проведённого в данном заказе. Изначально эта колонка пуста. Чтобы её заполнить, нужно либо провести повторное измерение, либо регулировку с включённой настройкой **Использовать данные из регулировки в отчёте**.

Измеренные значения, соответствующие допустимым, выделены зелёным цветом, несоответствующие — красным.

⚠ Во время регулировки угол продольного наклона шкворня вычисляется приблизительно. Рекомендуется после регулировки провести повторное измерение, чтобы уточнить величину угла.

ⓘ Если для одного заказа производилось несколько измерений, можно указать, результаты каких из них отображать в отчёте. Для этого нажмите **Показать историю** и выберите нужное измерение в колонках **Начальное** и **Конечное**.

Это может пригодиться, если во время одного из измерений что-то пошло не так, и необходимо исключить его из отчёта.

На экране с отчётом возможно выполнить следующее:

F1 (Печать)	Распечатать результаты измерений;
F2 (Регулировка)	Перейти в режим регулировки;
F3 (Повторное измерение)	Вернуться в режим измерений;
F4 (Завершить работу с клиентом)	Завершить заказ и вернуться на главный экран;
QRCode	Получить доступ к отчёту с мобильного устройства.

3.3.9.2 Настройка печатного отчёта

1) Чтобы настроить, какие данные включать в отчёт при печати, нажмите **F1 (Печать)**, затем нажмите **F3 (Настроить)**.

2) Выберите настраиваемый тип отчёта.

Рисунок 3.24 – Выбор типа отчёта

3) В выпадающем окне укажите, добавлять ли в отчёт при печати следующие данные:

– информацию о геометрии подвески (если применимо для данной модификации прибора);
– информацию о развале для переднего заднего моста;
– информацию о продольном и поперечном наклоне шкворня, о схождении;
– индикаторы, показывающие соответствуют ли измеренные значения нормативам;
– дополнительное сообщение. Текст этого сообщения можно указать в настройках стенда на странице **F3 (Настройки) > Документы**.

4) При необходимости, выберите, какие показатели углов установки колёс исключить из отчёта.

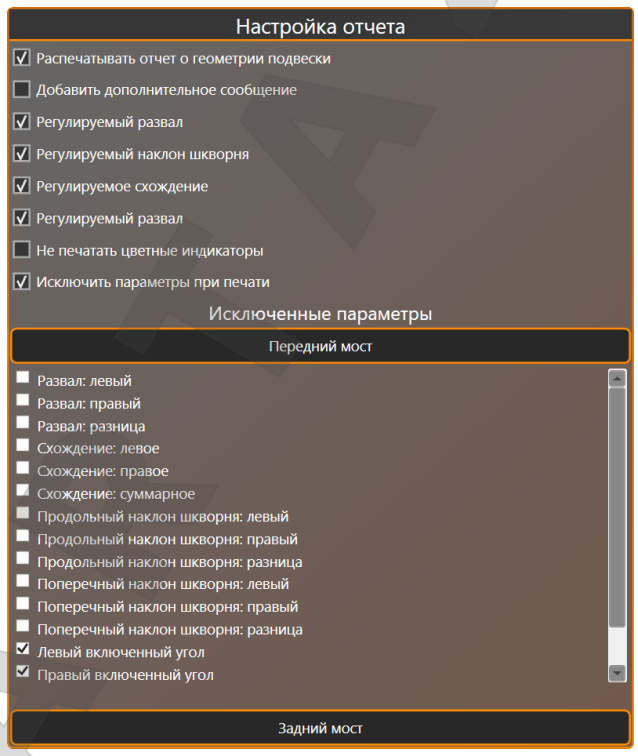


Рисунок 3.25 – Пример настройки отчёта

5) Нажмите **F2 (Выбрать)** чтобы применить и сохранить изменения.

3.3.9.3 Экспорт отчётов

Можно настроить экспорт отчётов. Это позволит просматривать отчёты не запуская приложение Vector3D, а также пересылать отчёты клиентам, другим операторам или руководителям сервиса, где установлен прибор.

Форматы

– *.json*
– *.pdf*

Условия

– Минимальная версия ПО прибора 3.13.25.6. Если у вас установлена более ранняя версия ПО, экспорт отчётов может быть недоступен.
– В ПО прибора должно быть включено расширение **Export reports**.

Настройка экспорта отчётов

1) С главного экрана перейдите на экран **F3 (Настройки) > Расширения > Export reports**.
2) Включите опцию расширения **Enabled**.
3) В текстовом поле **Path** введите полное имя папки, в которую необходимо сохранять отчёты. Если указанной папки не существует, она будет создана.
4) По умолчанию отчёты сохраняются в формате *.json*. Для сохранения отчётов также в формате *.pdf* включите опцию **Save PDF**.

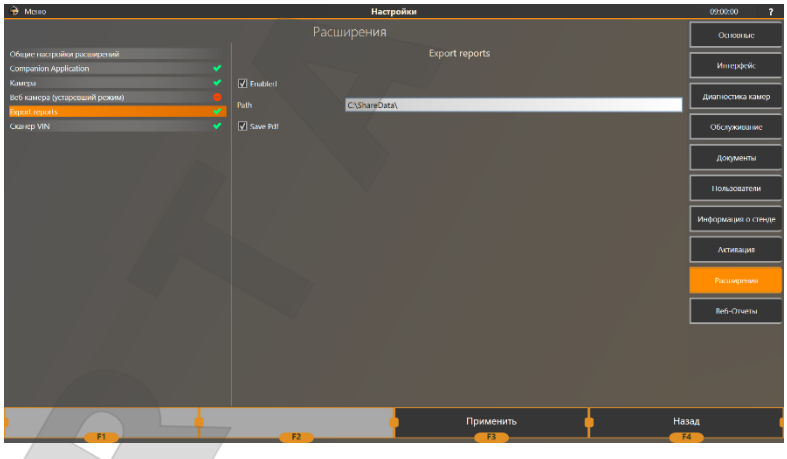


Рисунок 3.26 – Настройка расширения для экспорта отчётов

5) Примените и сохраните изменения в настройках.

Экспорт отчётов

Отчёты сохраняются в выбранную папку **автоматически** при завершении заказа.

3.3.9.4 Доступ к отчётам с мобильных устройств

В приложении TechnoVector можно включить доступ к отчётам онлайн и просматривать их с мобильных устройств, например, смартфона под управлением Android или iOS.

Для просмотра отчётов на мобильных устройствах можно использовать приложение **Techno Vector Report Viewer**.

Версия для Android доступна в Play Store

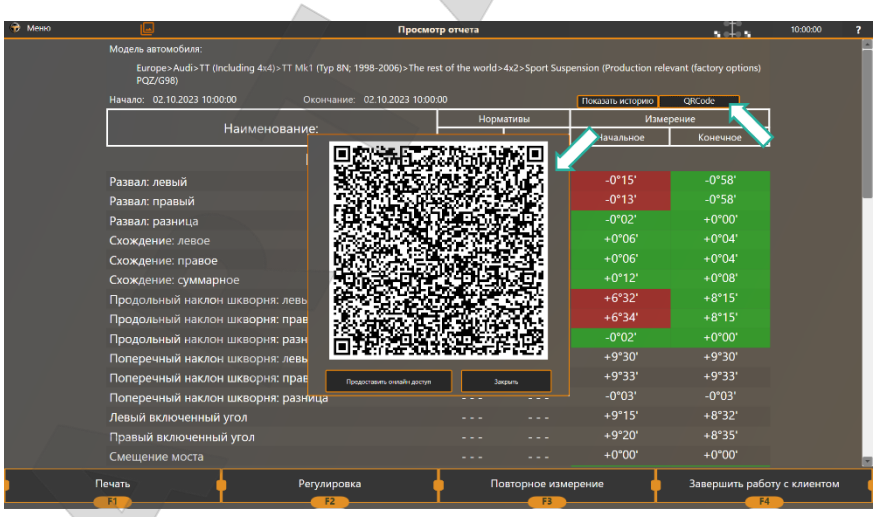
Версия для iOS доступна в App Store

Чтобы установить приложение сканируйте QR-код камерой мобильного устройства.

Приложение бесплатное. Для регистрации приложения потребуется валидный адрес электронной почты.

Онлайн версия отчёта

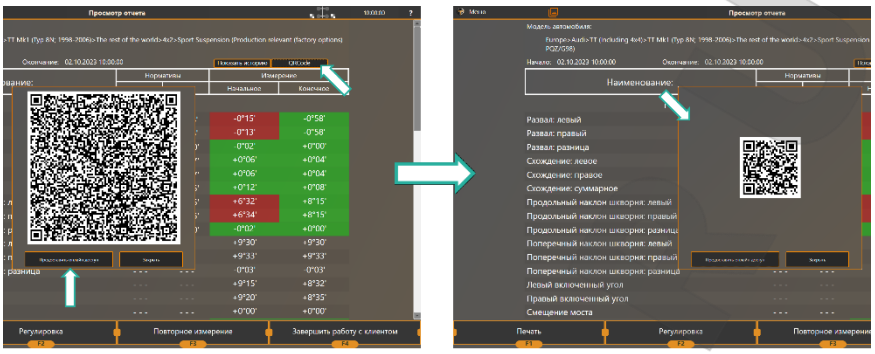
1) На экране «Результаты измерений» нажмите **QRCode**.
2) Сканируйте сгенерированный код камерой смартфона или с помощью приложения ReportViewer.



Отчёт в формате PDF

1) На экране «Результаты измерений» нажмите **QRCode**.
2) В окне нажмите **Предоставить онлайн доступ**.

3) Будет сгенерирован ещё один QR-код. Сканируйте его камерой смартфона или с помощью приложения ReportViewer.



4) Отчёт в формате PDF будет открыт автоматически.

При сканировании кодов с помощью приложения ReportViewer, все полученные отчёты будут сохранены в приложении и сгруппированы по автомобилям.

Если при создании заказа был указан тот же адрес электронной почты, на который зарегистрировано приложение ReportViewer, отчёт будет отправлен в приложение автоматически.

3.3.10 Регулировка автомобиля

Данный режим недоступен для модификаций VELOX.

3.3.10.1 Экран регулировки

В этом режиме можно в реальном времени следить за величинами углов установки колёс пока проводится их регулировка. Пример экрана в этом режиме представлен на рисунке 3.27.

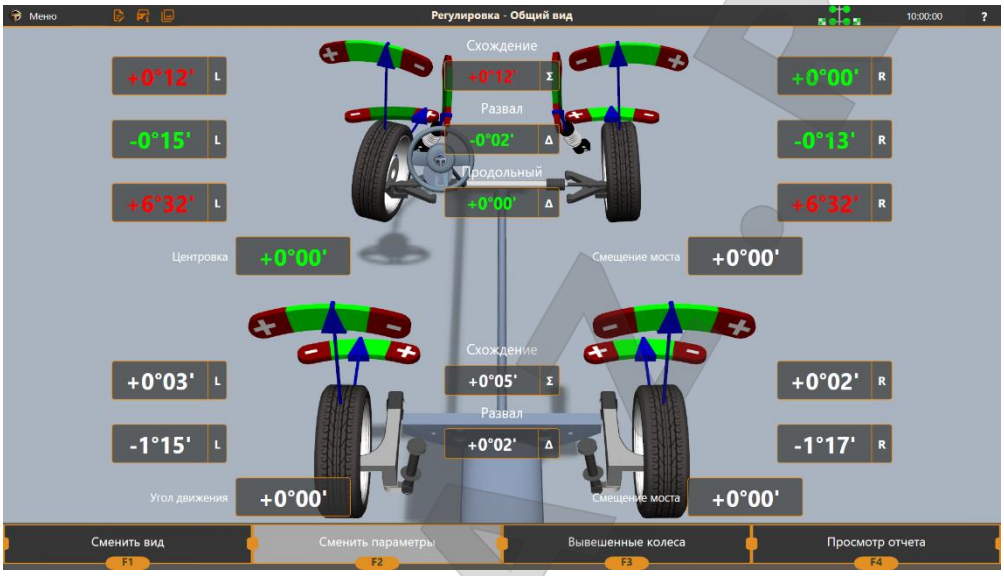


Рисунок 3.27 – Экран регулировки

3.3.10.2 Выбор режима регулировки

1) Чтобы выбрать режим отображения во время регулировки, нажмите **F1 (Сменить вид)**.

2) Выберите один из представленных режимов. Они отличаются местом расположения на автомобиле: автомобиль в целом, передняя подвеска, задняя подвеска, отдельно каждое колесо. Для подтверждения выбора нажмите **F2 (Выбрать).**

Рисунок 3.28 – Выбор режима отображения

3) Для некоторых из режимов можно указать один или несколько параметров, которые необходимо отслеживать, как, например, показано на рисунке 3.29.

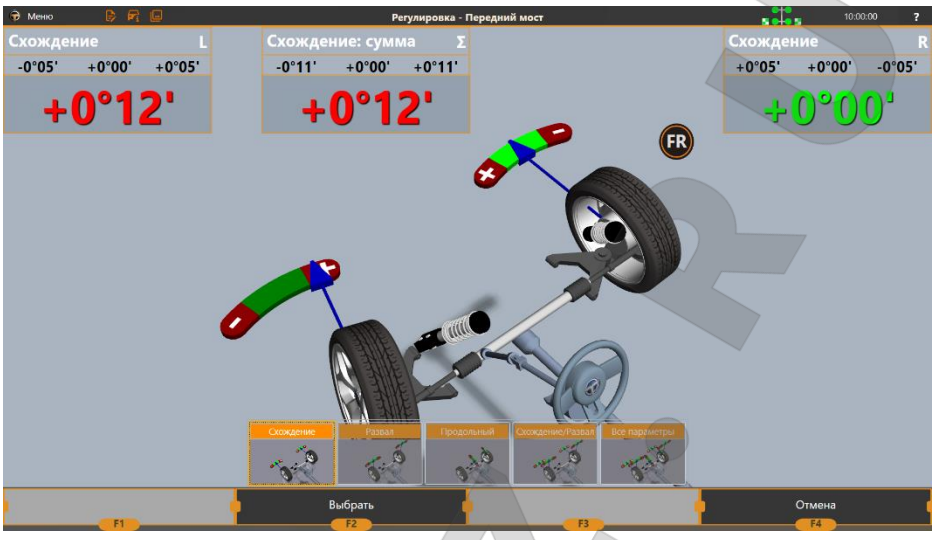


Рисунок 3.29 – Выбор параметра для регулировки

На рисунке 3.30 показан пример Общего вида *(а)* экрана регулировки и экрана в режиме 2D *(б)*.

а) *б)*

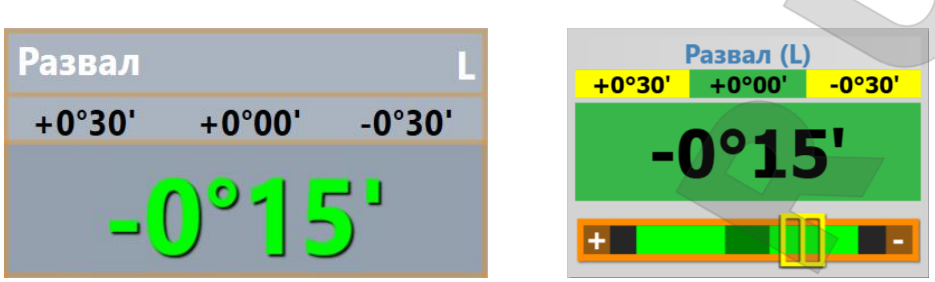
Рисунок 3.30 – Примеры экрана регулировки

В режиме 2D View можно дважды щёлкнуть левой клавишей мыши по одному из индикаторов, чтобы развернуть его на весь экран.

Это может быть удобно для операторов стенда, у которых нет возможности смотреть на показатели вблизи, т.е. они, например, находятся в ремонтной яме.

3.3.10.3 Индикаторы

1) В режиме регулировки индикаторы отображают значения измеряемых параметров в реальном времени. Например, на рисунке 3.31 показан пример индикатора в режиме регулировки переднего моста *(а)* и в режиме 2D *(б)*.



а) *б)*

Рисунок 3.31 – Индикаторы углов установки колёс в режиме регулировки

2) Если измеренное значение соответствует нормативам, оно выделено зелёным; в противном случае — красным. Если нормативов для данного значения нет, оно выделено серым.

3.3.10.4 Регулировка продольного наклона шкворня

Если во время измерений был измерен угол продольного наклона шкворня, во время регулировки можно следить за этим параметром. В противном случае этот параметр отслеживаться не будет, и на экране его значения будут пустыми (-).

1) Если включена настройка **F3 (Настройки) > Основные > Always require caster adjustment targets to be placed after caster measurements**, стенд перейдёт к регулировке продольного наклона шкворня автоматически и потребует установить на передние поворотные платформы измерительные мишени.

Чтобы перейти к регулировке вручную, выберите команду **Start of caster adjustment** в главном меню, как показано на рисунке 3.32.

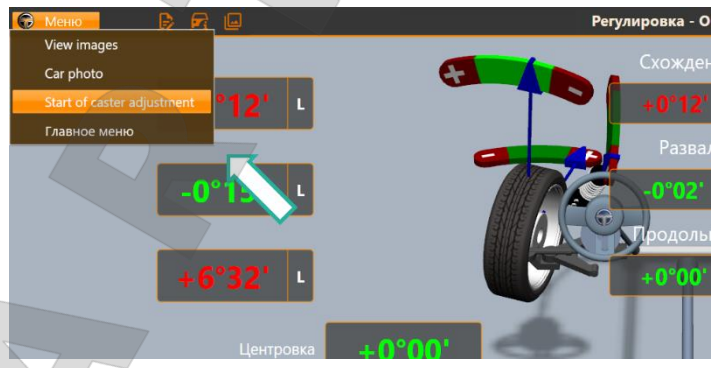
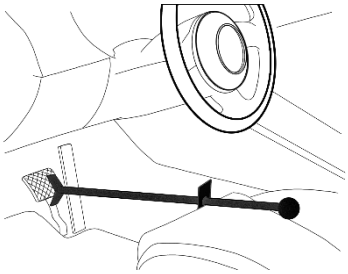
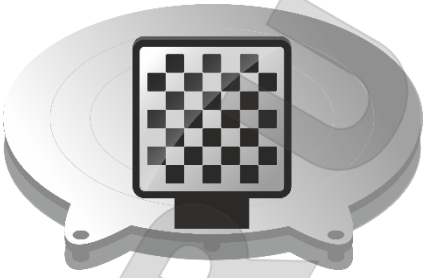


Рисунок 3.32 – Запуск режима регулировки продольного наклона шкворня

2) Установите упор на тормоз и доп. мишени на передние поворотные платформы.



а)



б)

Рисунок 3.33 – Подготовка к регулировке продольного наклона шкворня

3) После завершения регулировки нажмите **F2 (Далее)**.

3.3.10.5 Режим «Вывешенные колеса»

В некоторых автомобилях узлы регулировки находятся там, где доступ затруднён, если автомобиль находится в обычном состоянии, то есть стоит на платформе или площадке.

Узлы регулировки становятся доступными в положении, когда колеса вывешены, то есть автомобиль поднят на подъёмнике, опираясь на кузов.

Если необходимо производить регулировку на подъёмнике, следует войти в режим «Вывешенные колеса». Для этого:

1) Войдите в режим «Выбор режима регулировки» и нажмите **F3 (Войти в режим Вывешенные колеса)**.
2) Установите упор на педаль тормоза, если он ещё не был установлен.
3) Нажмите **F2 (Далее)**.
4) Поднимите автомобиль на подъёмнике и нажмите **F2 (Далее)**.

Для того, чтобы выйти из режима «Вывешенные колеса», нажмите **F3 (Выйти из режима Вывешенные колеса)**, возвратите автомобиль в исходное положение.

Регулировка в режиме «Вывешенные колеса» является приблизительной, поэтому требуется обязательное повторное измерение для уточнения значений.

В любом случае, после того как отрегулированы все параметры, необходимо произвести повторное измерение, сведения о котором будут отображаться в столбце отчёта «после регулировки».

3.3.11 Управление стендом с мобильных устройств

Возможно подключиться к стенду через приложение TechnoVector Remote Assistant, установленное на мобильном устройстве, например, планшете, и управлять измерениями и регулировкой с этого устройства.

Это может быть полезно, если монитор стенда не виден, например, если оператор находится в ремонтной яме.

Для подключения к стенду с мобильного устройства понадобятся:

– Мобильное устройство под управлением Android.

– На мобильном устройстве должно быть установлено приложение TechnoVector Remote Assistant. Инструкцию по установке см. ниже.

– Стенд и мобильное приложение должны быть подключены к одной сети Wi-Fi, например к общей сети предприятия.

⚠ Если стенд или мобильное устройство не подключены к сети или если на вашем предприятии не настроена подходящая сеть, необходимо будет настроить сетевое подключение вручную. Для этого может понадобиться дополнительное оборудование. Более подробную информацию об этом можно найти в документе «*Работа с мобильными устройствами для стендов для измерения и регулировки углов установки колёс ТехноВектор*».

На рисунке 3.34 представлено главное меню мобильного приложения.

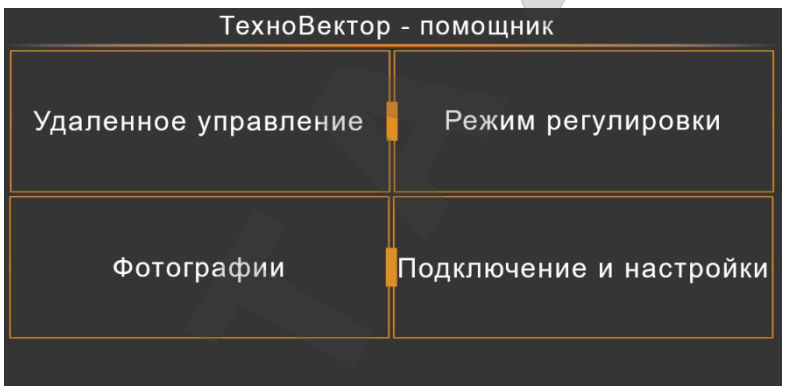


Рисунок 3.34 – Главное меню мобильного приложения TechnoVector Remote Assistant

3.3.11.1 Установка TechnoVector Remote Assistant

Установите приложение на мобильное устройство через Google Play Store. Для этого наведите камеру мобильного устройства на QR-код:

3.3.11.2 Подключение к стенду с помощью Remote Assistant

1) Убедитесь, что мобильное устройство и стенд подключены к одной сети.

2) В приложении TechnoVector на главном экране нажмите **F3 (Настройки)**, затем нажмите **Расширения** и выберите **Companion Application**.

3) Нажмите **Generate QRCode**. Приложение сгенерирует QR код, как показано на рисунке 3.35.

Рисунок 3.35 – QR-код для подключения мобильного приложения

4) На мобильном устройстве запустите приложение Remote Assistance и нажмите **Подключение и Настройки**.

5) При необходимости, если в мобильном устройстве несколько камер, в списке выберите ту, с какой будет удобно производить сканирование.

6) Активируйте камеру и сканируйте сгенерированный QR-код, как показано на рисунке 3.36.

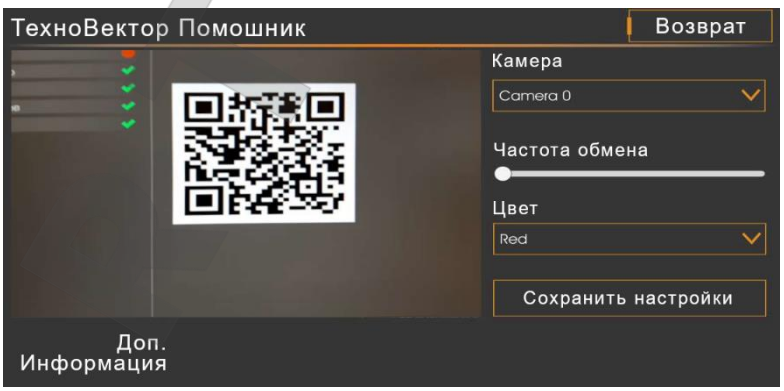


Рисунок 3.36 – Подключение к стенду с помощью QR-кода

7) Приложение подключится к стенду.

3.3.11.3 Автоматическое создание заказа по регистрационному номеру или VIN-коду

1) В главном меню мобильного приложения нажмите **Фотографии**.

2) Нажмите **Отсканировать номерной знак** и наведите камеру телефона на знак проверяемого автомобиля.

3) Приложение распознает знак и создаст новый заказ. Поле **Номер машины** будет заполнено автоматически.

4) Если в базе данных заказов стенда содержатся сведения об автомобиле с таким номером, приложение заполнит доступные поля заказа автоматически.

5) Если на стенде подключена опция автозаполнения, приложение получит данные об автомобиле по его номеру, и заполнит доступные поля заказа автоматически.

6) Нажмите **Отсканировать VIN штрихкод** и наведите камеру на VIN код проверяемого автомобиля.

7) Приложение распознает код и создаст новый заказ. Поле **VIN** будет заполнено автоматически.

8) При необходимости, заполните остальные поля заказа.

3.3.11.4 Регулировка углов положения колёс в мобильном приложении

1) В главном меню мобильного приложения нажмите **Режим регулировки**.

2) В этом режиме приложение отображает измеряемые параметры положения колёс. Пример параметров в этом режиме можно увидеть на рисунке 3.37.

Рисунок 3.37 – Просмотр параметров регулировки в мобильном приложении

3) Если значение параметра удовлетворяет нормативам для выбранной модели автомобиля, оно подсвечено зелёным; если не удовлетворяют – красным.

4) Для переключения между осями проведите по экрану мобильного устройства вверх или вниз, как показано на рисунке 3.38.

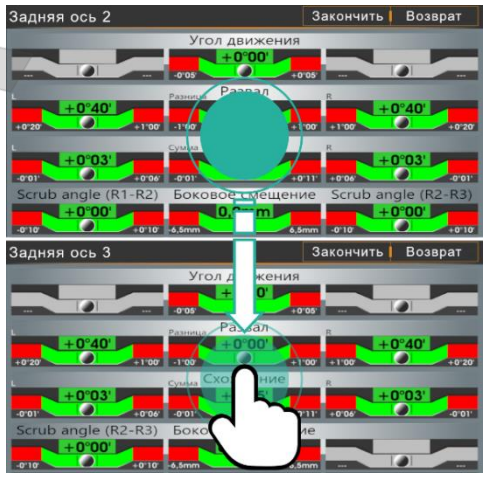


Рисунок 3.38 – Переключение между осями

5) Если доступно несколько режимов регулировки, для переключения между ними проведите по экрану вправо или влево. Пример экрана в режиме регулировки развала представлен на рисунке 3.39.

Рисунок 3.39 – Переключение между режимами регулировки

3.3.11.5 Удалённое управление

1) В главном меню мобильного приложения нажмите **Удалённое управление**.
2) Приложение на мобильном устройстве подключится к стенду.
3) Вы сможете работать со стендом, управляя им с мобильного устройства точно так же, как с ПК.
4) Для управления используйте управляющие кнопки **F1-F4** внизу экрана:

Рисунок 3.40 – Доступ к приложению ТехноВектор с мобильного устройства

3.3.11.6 Добавление фото в заказ

1) В главном меню мобильного приложения нажмите **Фотографии**.
2) Нажмите **Добавить фотографию**.
3) В настройках стенда приложению Remote Assistant должно быть разрешено добавлять фотографии к заказам.

См. раздел *В.5 Настройки > Расширения*.

3.3.12 Дополнительные режимы работы

3.3.12.1 Пользовательские модели

Если в базе данных автомобилей нет нужной модели, можно добавить её вручную:

1) На экране **Выбор модели** нажмите **Пользовательские модели** > **Добавить пользовательскую модель,** как показано на рисунке 3.41.

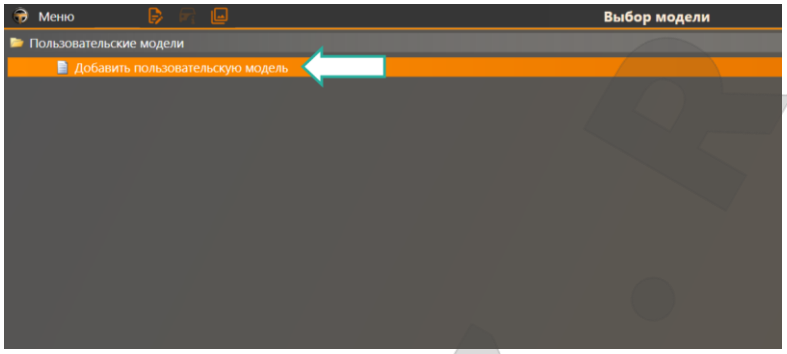


Рисунок 3.41 – Добавление пользовательской модели

2) Введите наименование модели, её производителя и нормативные значения её углов установки колёс. Пример ввода данных о пользовательской модели представлен на рисунке 3.42.

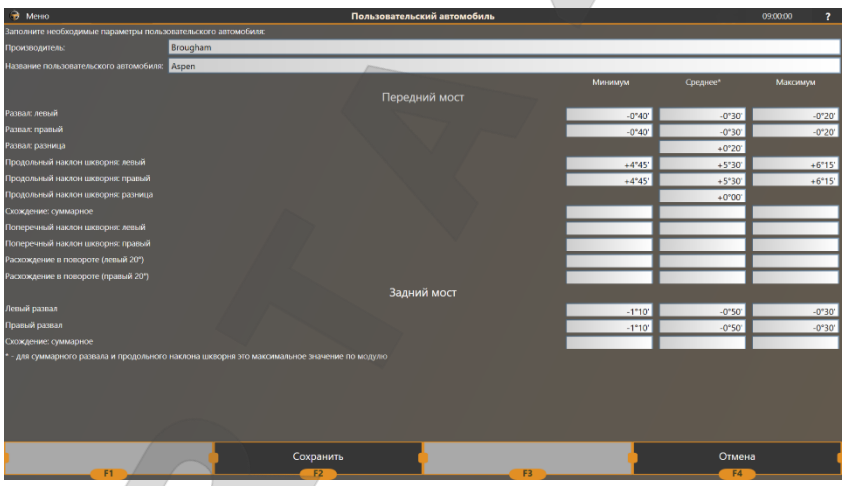


Рисунок 3.42 – Ввод данных пользовательской модели

3) Нажмите **F2 (Сохранить).** Новая модель будет добавлена в группу **Пользовательские модели** на экране **Выбор модели**, как показано на рисунке 3.43. При создании заказа пользовательские модели можно выбирать так же, как и обычные модели из базы данных.

Рисунок 3.43 – Пользовательские модели в базе данных автомобилей

Если производитель модели не указан, она будет добавлена в корень списка пользовательских моделей. В противном случае она будет добавлена в папку со всеми моделями указанного производителя.

При необходимости, можно редактировать и удалять пользовательские модели используя команды главного меню, как на рисунке 3.44.

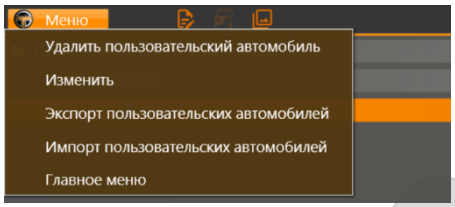


Рисунок 3.44 – Управление пользовательскими моделями из главного меню

3.3.12.2 Импорт и экспорт пользовательских моделей

Пользовательские модели можно сохранить во внешний файл. Их также можно добавлять из внешних файлов. Это может быть полезно при переносе ПО прибора ТехноВектор на другой ПК или если нужно добавить данные о пользовательских моделях на ПК нескольких приборов.

Для экспорта пользовательских моделей выполните следующее:

1) Выберите команду **Экспорт пользовательских автомобилей** в главном меню, как показано на рисунке 3.45.

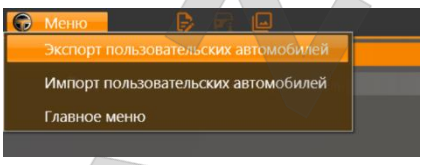


Рисунок 3.45 – Экспортирование пользовательских моделей

2) Выберите все модели, которые необходимо экспортировать, и нажмите кнопку **Export**. Пример выбора моделей представлен на рисунке 3.46.

Рисунок 3.46 – Выбор экспортируемых моделей

3) В появившемся диалоговом окне укажите имя файла, в котором будут храниться экспортированные модели, и его расположение. Нажмите **Сохранить**.

Все данные о выбранных моделях будут сохранены в файл.

Для импорта пользовательских моделей из файла выполните следующее:

1) Выберите команду **Импорт пользовательских автомобилей** в главном меню, как показано на рисунке 3.47.

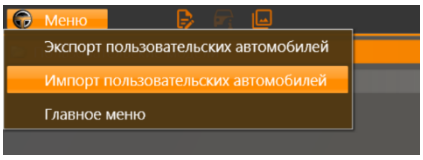


Рисунок 3.47 – Импорт пользовательских моделей из файла

2) В появившемся диалоговом окне укажите файл (*.customcar*), в котором хранятся данные о моделях. Нажмите **Открыть**. Пример выбора файла представлен на рисунке 3.48.

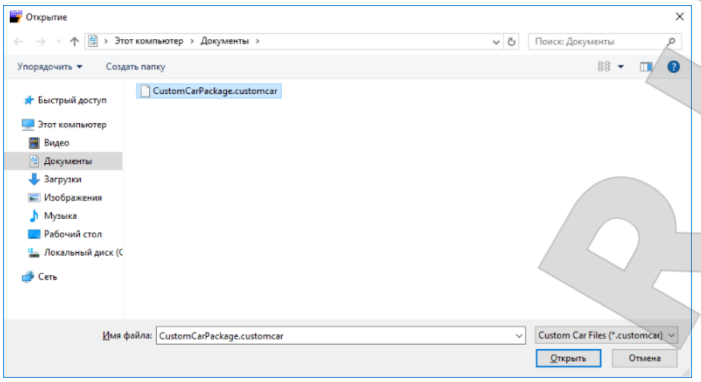


Рисунок 3.48 – Выбор файла с данными о пользовательских моделях

3) Пользовательские модели будут добавлены в соответствующий список в базе данных, как показано на рисунке 3.49.

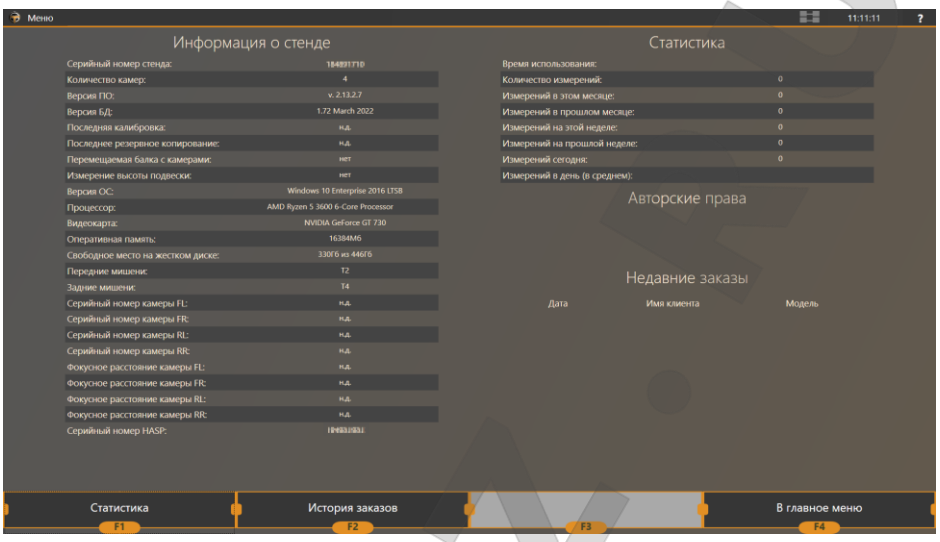
Рисунок 3.49 – Импортированные модели, добавленные в список пользовательских моделей

Для того, чтобы изменения вступили в силу, возможно, потребуется перезагрузить ПО.

Если импортируемые модели уже существуют в базе данных, ПО предложит либо заменить существующую модель, либо добавить модель под другим именем.

3.3.12.3 Информация о стенде

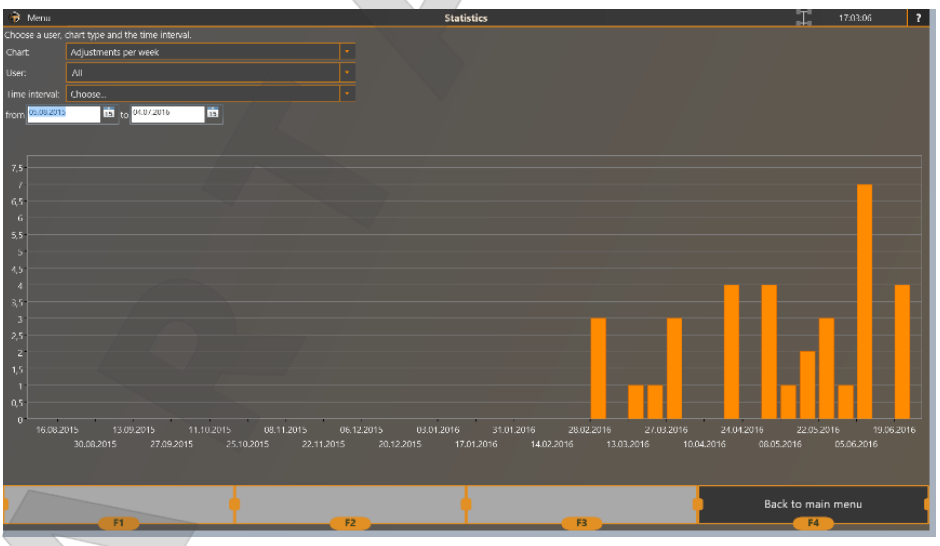
Нажмите **F1 (Информация)** на стартовом экране для получения более детальной информации о вашем стенде.



Информация о стенде включает в себя: серийный номер стенда, информация о компьютере и конфигурации оборудования, краткую статистику по дням, неделям и месяцам.

3.3.12.4 Статистика

Для просмотра статистики нажмите **F1 (Статистика)** на экране **Информация о стенде**.



Выберите необходимый тип диаграммы (регулировок по неделям, регулировок по дням, количество измерений с момента установки в сервисе), также можно выбрать конкретного пользователя и временной интервал для детального отображения необходимых данных.

3.3.12.5 История заказов

Для просмотра информации о произведённых регулировках на главном экране нажмите **F2 (История заказов)**. Пример экрана со списком регулировок представлен на рисунке **3.50**.

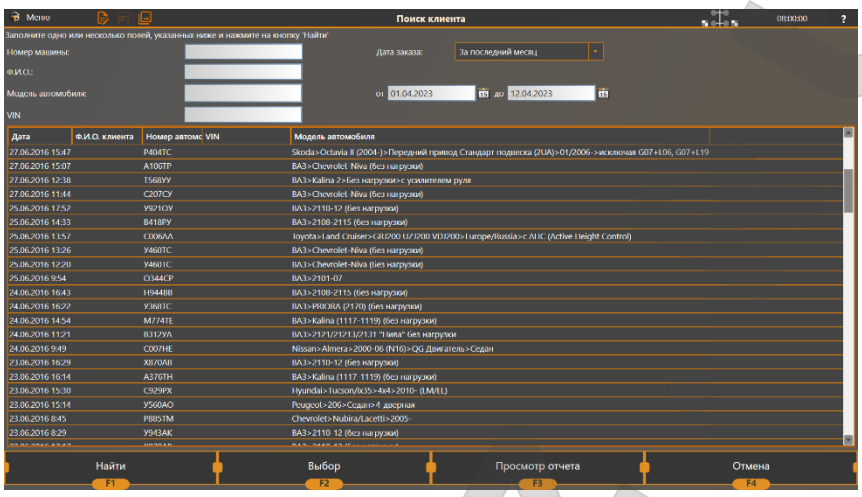


Рисунок 3.50 – Просмотр истории произведённых регулировок

Поиск заказа

1) Заполните одно или несколько поисковых полей:

– Номер машины
– Ф.И.О.
– Модель автомобиля
– VIN

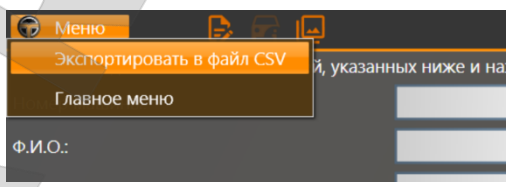
При необходимости выберите временной интервал в поле **Дата заказа**.

2) Нажмите **F1 (Поиск)**, чтобы просмотреть список всех заказов, удовлетворяющих указанным критериям поиска.

3) Для возвращения к полному списку заказов очистите поля и нажмите **F1 (Поиск)** повторно.

Сохранение в файл

Для сохранения списка проведённых регулировок в файл в формате *.csv* выберите команду **Экспортировать в файл CSV** из главного меню. Укажите, куда сохранить файл.



Просмотр отчётов

Для просмотра подробного отчёта по проведённой регулировки, выберите запись в списке и нажмите **F3 (Просмотр отчёта)**.

Создание нового заказа

Для создания нового заказа на основе существующего, выберите его из списка и нажмите **F2 (Выбор)**.

В созданном заказе информация о модели автомобиля и его владельце будет скопирована из существующего.

3.4 Настройки

На экране **F3 (Настройки)** можно настроить стенд, провести контроль его работоспособности, выполнить калибровку, настроить представление данных в самом стенде и в печатном отчёте, подключать дополнительный функционал, например, распознавание номеров, экспорт отчётов и пр.

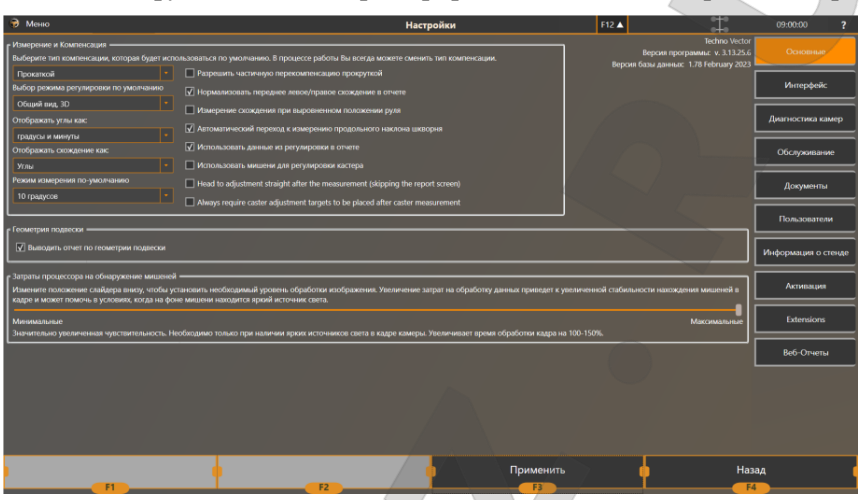


Рисунок 3.51 – Экран настроек стенда

Описание настроек приведено в *Приложении В*.

⚠ Операторам стенда с уровнем доступа «Пользователь» доступно ограниченное количество настроек. Для доступа ко всем настройкам необходим уровень доступа «Администратор».

⚠ В данном руководстве приведено описание только тех настроек, которые доступны пользователям. Описание всех настроек дано в документе *«Инструкция по монтажу, калибровке и обслуживанию стендов серии ТЕХНОВЕКТОР»*.

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие положения

4.1.1 Техническое обслуживание стенда сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения, эксплуатирования, изложенных в данном руководстве по эксплуатации и эксплуатационных документах на составные части ПК к устранению мелких неисправностей и периодической калибровки стенда.

4.2 Очистка стенда

4.2.1 Протирка стенда от грязи пыли проводится по мере необходимости.

4.2.2 Соединители кабелей и стенда рекомендуется протирать спиртом.

4.3 Калибровка стенда

4.3.1 Полную калибровку необходимо проводить не реже, чем раз в полгода. Рекомендуется также проводить калибровку при значительных изменениях температуры помещения (~8–10°C), в котором проводится диагностика, что, может быть, например, в частично отапливаемых помещениях при смене времён года.

4.3.2 Если в процессе эксплуатации к измерительным блокам были приложены недопустимые механические нагрузки (удары, падения и т.п.), которые могли привести к появлению остаточных деформаций их элементов, рекомендуется произвести полную калибровку всех датчиков.

4.3.3 Перед проведением калибровки необходимо проверить внешнее состояние всех элементов стенда и провести их чистку мягкой тряпкой.

4.3.4 Описание порядка калибровки и проверки изделия приведено в документе *«Инструкция по монтажу, калибровке и обслуживанию стендов серии ТЕХНОВЕКТОР»*.

4.3.5 Для проведения калибровки рекомендуется обратиться в сервисный центр.

4.4 Диагностика неисправностей

4.4.1 Неисправности при запуске ПО ТехноВектор

Таблица 4.1 – Возможные неисправности при запуске ПО

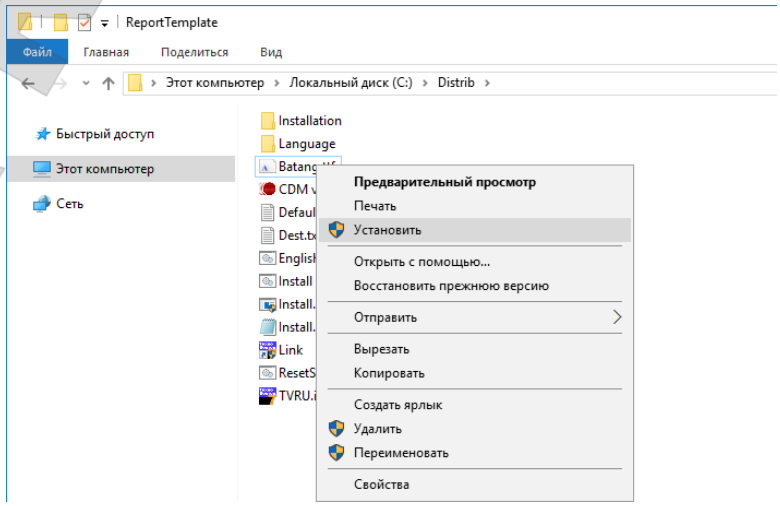
Неисправность	**Решение**
Появляется сообщение об ошибке: «Отсутствует ключ защиты программы»	– Удостоверьтесь, что электронный ключ вставлен в USB разъем компьютера; – Установите ключ в другой USB разъём системного блока; – Обратитесь в службу технической поддержки.

4.4.2 Неисправности при проведении измерений

Таблица 4.2 – Возможные неисправности при проведении измерений

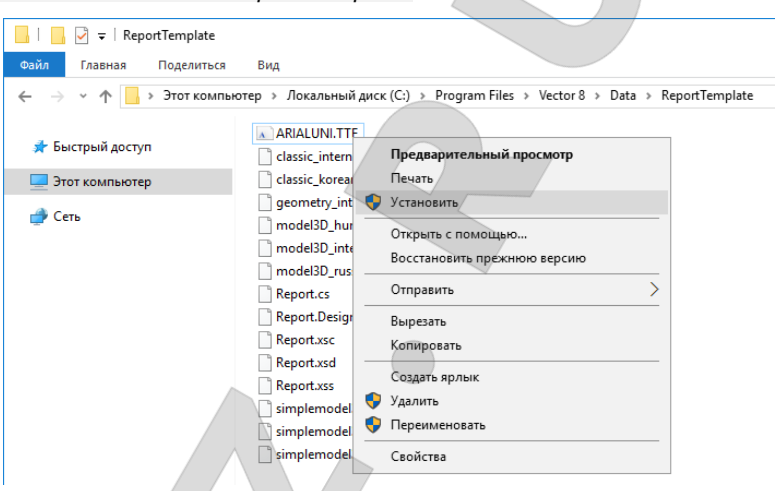
Неисправность	**Решение**
После регулировки поле **После** в отчёте остаётся пустым	Это запланированное поведение ПО. Во время регулировки значения углов установки колёс вычисляются приблизительно и в отчёт не включаются. Чтобы заполнить колонку, нажмите **F3 (Повторное измерение)** в режиме отчёта и проведите повторное измерение.

После выбора автомобиля, отсутствуют все или часть спецификаций	Для некоторых моделей автомобилей (например, многие модели Mercedes-Benz, BMW и др.) нормативы зависят от параметров, измеряемых вручную. Проверьте, есть ли в режиме **Просмотр иллюстраций** таблицы, требующие ввода дополнительных параметров. Проведите необходимые измерения, чтобы выбрать соответствующую спецификацию для автомобиля.
При повторном измерении, значения продольного или поперечного наклона шкворня значительно отличаются от значений, показывавшихся в режиме регулировки	Колеса провернулись. При регулировке продольного наклона шкворня необходимо устанавливать упор на тормоз и не проворачивать колеса.
Неправильные результаты измерения автомобиля	– При измерении продольного наклона шкворня, удостоверьтесь, что упор на тормоз установлен правильно и надёжно фиксирует колеса. Убедитесь, что тормозная система автомобиля исправна; – При работе на подъёмнике убедитесь, что трапы подъёмника находятся на стопорах; – Убедитесь в отсутствии люфтов в подвеске автомобиля; – Проверьте горизонтальность подъёмника или ямы. Устраните отклонения от горизонтальной плоскости, если это необходимо; – Попробуйте провести измерения в плоскости автомобиля. Для этого включите соответствующую настройку в режиме **F3 (Настройки) > Обслуживание > Дополнительные параметры**. Если измерение в плоскости автомобиля даёт корректные результаты, произведите процедуру калибровки уровня горизонта; – Проверьте взаимную калибровку измерительных блоков. При наличие значительных отклонений повторите взаимную калибровку; – Произведите полную калибровку стенда повторно.
При использовании подъёмника: углы установки колёс, измеренные в нижнем положении подъёмника, значительно отличаются от измеренных в верхнем	1) Проверьте, что на экране **F3 (Настройки) > Обслуживание > Дополнительные параметры** включена опция **Автоматическая регистрация изменения положения подъёмника**. 2) Убедитесь, что трапы подъёмника зафиксированы стопорами; 3) Убедитесь, что автомобиль расположен на подъёмнике ровно. При необходимости, прокатите автомобиль немного назад и вперёд, чтобы выровнять его; 4) При расположении автомобиля на подъёмнике, следите, чтобы передние поворотные платформы и задние сдвижные платформы были заблокированы; 5) После того, как автомобиль занял правильное положение на подъёмнике, разблокируйте передние поворотные платформы и задние сдвижные платформы и приведите подвеску автомобиля в нормальное состояние, чтобы остаточное напряжение не влияло на результаты измерений. Для этого можно выполнить следующее: – Опершись о бампер автомобиля раскачайте его вниз и вверх; – Приподнимите автомобиль, например, при помощи траверсы подъёмника, и снимите остаточное напряжение с подвески.

	Может потребоваться выполнять это как перед измерениями, так и перед регулировкой, как в нижнем положении подъёмника, так и в верхнем.
Схождение и центровка передней оси не соответствуют действительному положению колёс	– Убедитесь, что поворотные платформы исправны и поворачиваются без усилий, рывков или посторонних звуков. Для проверки поворотных платформ достаточно покрутить их рукой; – Убедитесь, что при размещении автомобиля на поворотных платформах перед измерениями, диски поворотных платформ зафиксированы стопорными штифтами, а при проведении измерений, напротив, штифты извлечены, и поворотные платформы могут свободно вращаться; – Проверьте взаимную калибровку камер. При наличии значительных, более 3′, отклонений повторите взаимную калибровку; – Обратитесь в службу технической поддержки.
Центровка на некоторых автомобилях не соответствует действительному положению руля	– Убедитесь, что опция **F3 (Настройки) > Общие > Измерение схождения при выровненном положении руля** включена; – Убедитесь, что поворотные платформы исправны и поворачиваются без усилий, рывков или посторонних звуков. Для проверки поворотных платформ достаточно покрутить их рукой; – Убедитесь, что при размещении автомобиля на поворотных платформах перед измерениями, диски поворотных платформ зафиксированы стопорными штифтами, а при проведении измерений, напротив, штифты извлечены, и поворотные платформы могут свободно вращаться; – Проверьте взаимную калибровку камер. При наличии значительных, более 3′, отклонений повторите взаимную калибровку; – Обратитесь в службу технической поддержки.
В версии отчёта для печати или при экспорте отчётов текст отчёта может отображаться некорректно или отсутствовать	Это может происходить, если шрифт, который используется в отчётах, не поддерживается операционной системой. – Установите шрифт *Batang.ttf*, который поставляется вместе с ПО стенда. Файл шрифта располагается в папке: *C:\Distrib*  В эту папку по умолчанию распаковываются файлы ПО стенда при установке.

– Если проблема продолжает воспроизводиться, установите шрифт *Arialuni.ttf*. Этот шрифт также поставляется вместе с ПО стенда и располагается в папке:

<TechnoVector 8>\Data\ReportTemplate



– Если проблема все ещё продолжает воспроизводится, переключите стенд в режим использования старой версии отчётов. Для этого создайте пустой текстовый файл *oldreports.txt* и поместите его в папку ПО стенда *<TechnoVector 8>*.

Папка *<TechnoVector 8>* это та папка, в которую устанавливается ПО стенда. По умолчанию это папка *C:\Program Files\Vector 8*.

При установке рекомендуется устанавливать шрифты для всех пользователей, если данная команда доступна.

После установки шрифтов, для того, чтобы изменения вступили в силу, может потребоваться перезагрузить ПК.

Процедура калибровки не описана в данном руководстве. Если для устранения неисправности требуется провести калибровку, рекомендуется обратиться в сервисный центр.

Если устранить неисправность самостоятельно не удаётся или устранение неисправности не описано в данном руководстве, рекомендуется обратиться в сервисный центр.

5 Текущий ремонт

5.1 Текущий ремонт и сервисное обслуживание стенда проводится по просьбе заказчика специальной службой изготовителя.

5.2 Предлагаются следующие виды сервисного обслуживания:

– пуско-наладочные работы (по желанию потребителя по специальному договору), включающие в себя сборку стенда после транспортировки, калибровку стенда, проверку горизонтальности площадки на соответствие требований, приведённых в документе *«Инструкция по монтажу, калибровке и обслуживанию стендов серии ТЕХНОВЕКТОР»*, обучение операторов;

– гарантийное обслуживание в течение 24 месяцев;

– пост-гарантийное обслуживание по вызову потребителя или по дополнительному договору.

6 Хранение

6.1 Срок службы стенда — 5 лет.

6.2 При получении необходимо убедиться в соответствии комплекту его поставки. Монтаж стенда осуществляется согласно инструкции по монтажу, входящей в комплект поставки.

6.3 Стенд может храниться в отапливаемом или не отапливаемом помещении.

6.4 При хранении стенда в отапливаемом помещении должны соблюдаться следующие условия: температура воздуха от +5°С до +40°С, относительная влажность воздуха до 70% при температуре 25°С. Допускается кратковременное повышение относительной влажности воздуха до 80%.

6.5 При хранении стенда в неотапливаемом помещении должны соблюдаться следующие условия:

– температура воздуха от-30°С до +30°С,

– относительная влажность воздуха до 80% при температуре 15°С.

Допускается кратковременное повышение относительной влажности до 98%.

6.6 Средний срок хранения стенда в отапливаемом помещении — 5 лет, в не отапливаемом — полгода.

7 Транспортирование

7.1 Транспортирование стенда должно осуществляться в специальной таре в закрытом транспорте (закрытых железнодорожных вагонах, закрытых кузовах автомобилей, трюмах, герметизированных отсеках летательных аппаратов).

7.2 При транспортировании ящики с упакованными стендами должны быть жёстко закреплены к средству транспортирования.

7.3 Необходимо выполнять правила обращения с грузом, согласно предусмотренным знакам на ящике “ОСТОРОЖНО, ХРУПКОЕ”, ”ВЕРХ”, “НЕ КАНТОВАТЬ”, ”БОИТСЯ СЫРОСТИ”.

7.4 Стенд должен транспортироваться при температуре среды от –40°С до+40°С и относительной влажности до 95% при температуре 35°С.

ⓘ На небольшое расстояние допускается транспортировка стенда без тары в закрытом транспорте, при этом должны быть соблюдены меры для исключения его повреждения.

8 Инструкция по монтажу

8.1 Первоначальный монтаж стенда осуществляется сервисной службой производителя по отдельному договору или потребителем при обязательном соблюдении требовании производителя.

8.2 В зависимости от модификации, возможно использовать стенд для диагностики автомобилей, расположенных на ремонтной яме, на подъёмнике или на ровной площадке, при обязательном соблюдении требований по горизонтальности, приведённых на схеме 2.1.

8.3 Расположение стоек подъёмника, другого оборудования, колонн помещения или других объектов не должно препятствовать доступу к колёсам и регулируемым узлам автомобиля.

8.4 Разница уровня в зоне, где располагается автомобиль во время проведения измерений, не должна превышать значений, указанных на рисунке 8.1.

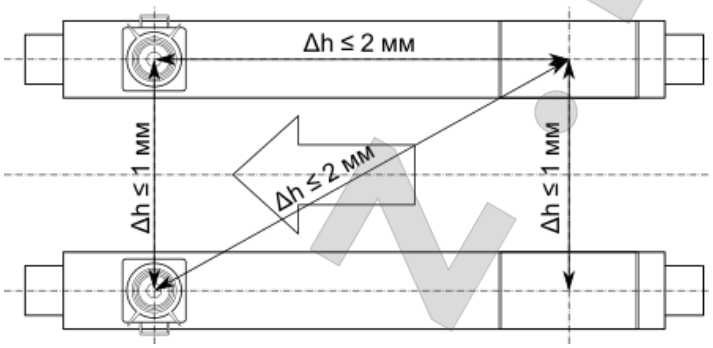


Рисунок 8.1 – Допустимая разница уровня в зоне проведения измерений (передних поворотных платформ и задних площадок)

8.5 В случае, если невозможно осуществить выравнивание подъёмника, ямы или площадки согласно указанным требованиям, для минимизации возникающей погрешности при измерении развала рекомендуется производить его измерение в плоскости автомобиля.

8.6 Стенд устанавливается таким образом, чтобы монитор ПК был виден оператору, находящемуся как у любого из колёс, так и под автомобилем при его регулировке. Рекомендуемое расположение стенда на рабочем месте приведено в документе *«Инструкция по монтажу, калибровке и обслуживанию стендов серии ТЕХНОВЕКТОР»*.

8.7 Проверку и выставку разницы уровней опорных площадок колёс автомобиля необходимо проводить перед началом работы стенда на новом рабочем месте, а также при периодических перепроверках опорных площадок, периодичность которых определяет потребитель в зависимости от конструктивной нестабильности используемых площадок.

8.8 Проверка разницы уровней площадок может проводиться сервисной службой производителя.

8.9 Рекомендуется подключение монитора, принтера, и электронного блока осуществлять с помощью разветвителя типа «Пилот» и стабилизатора напряжения.

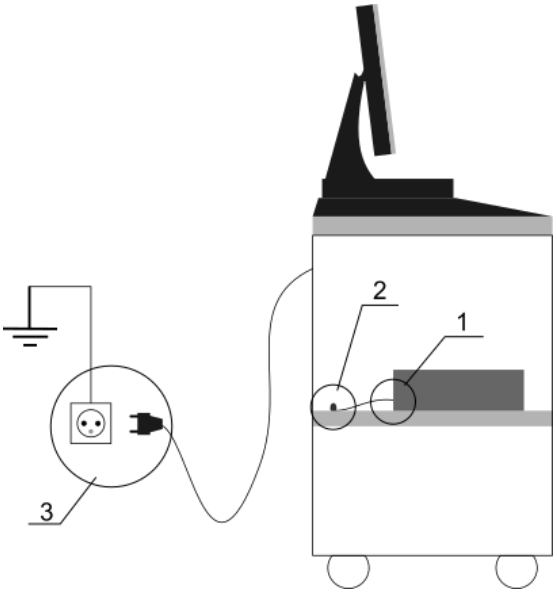
ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

Приложение А

(Справочное)

Схемы заземления

А.1 Для комплектаций компьютерной стойки серии Т и Р

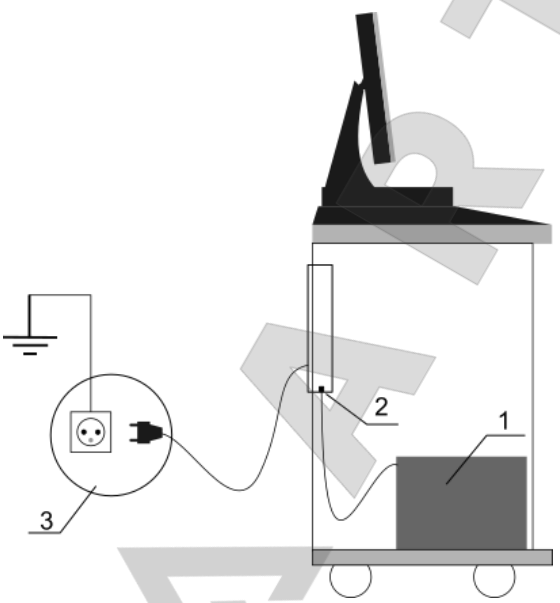


1) Прикрепите один конец (*1*) заземляющего провода к системному блоку в точке, обозначенной пиктограммой ⏚ («Земля»).

2) Прикрепите второй конец заземляющего провода к винту (*2*), приваренному к полке под системным блоком.

3) Подключите вилку сетевого фильтра к розетке (*3*) с заземляющими контактами (тип «евро»). Контакты должны быть подключены к контуру заземления (согласно действующему ГОСТу).

А.2 Для комплектаций компьютерной стойки серии V



1) Подключите системный блок (1) к сетевому фильтру (2), расположенному внутри компьютерной стойки.

2) Подключите вилку сетевого фильтра обязательно к розетке (3) с заземляющими контактами (тип «евро»). Контакты должны быть подключены к контуру заземления (согласно действующему ГОСТу).

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

Приложение Б

(Справочное)

Схемы установки стопора руля и упора для тормоза

Б.1 Схемы установки стопора руля

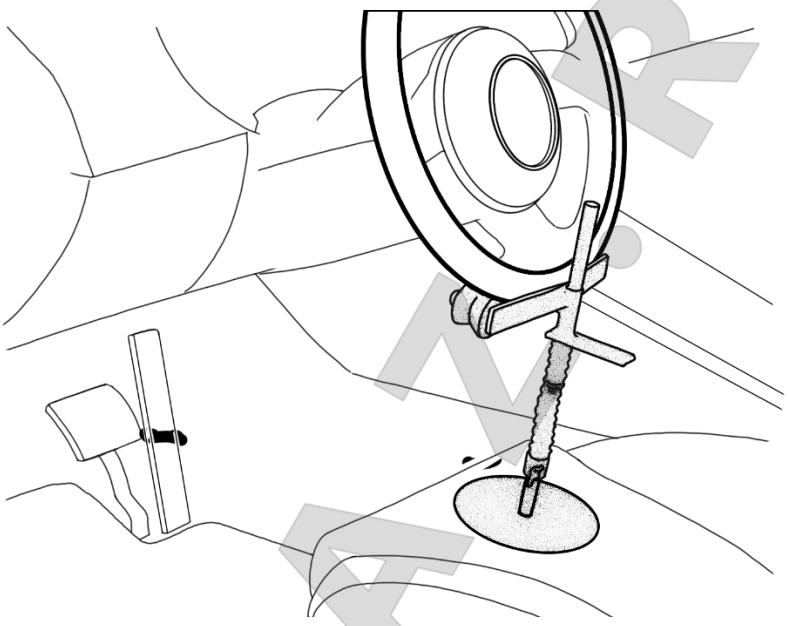


Рисунок Б.1 – Пример установки стопора руля

Б.2 Установка упора для тормоза

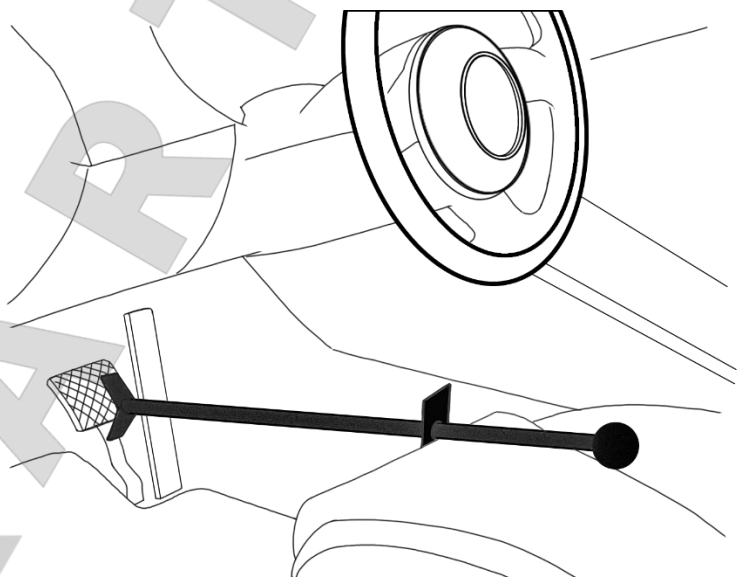


Рисунок Б.2 – Пример установки упора для тормоза

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

Приложение В

(Справочное)

Настройки стенда

⚠ Операторам с уровнем доступа «Пользователь» доступно ограниченное количество настроек. Для доступа ко всем настройкам необходим уровень доступа «Администратор».

⚠ В данном руководстве приведено описание только тех настроек, которые доступны пользователям. Описание всех настроек дано в документе *«Инструкция по монтажу, калибровке и обслуживанию стендов серии ТЕХНОВЕКТОР»*.

В.1 Настройки > Основные

На экране **F3 (Настройки) > Основные** можно изменять настройки, влияющие на основные функции стенда. Также на этом экране в правом верхнем углу отображается версия программы и версия базы данных автомобилей.

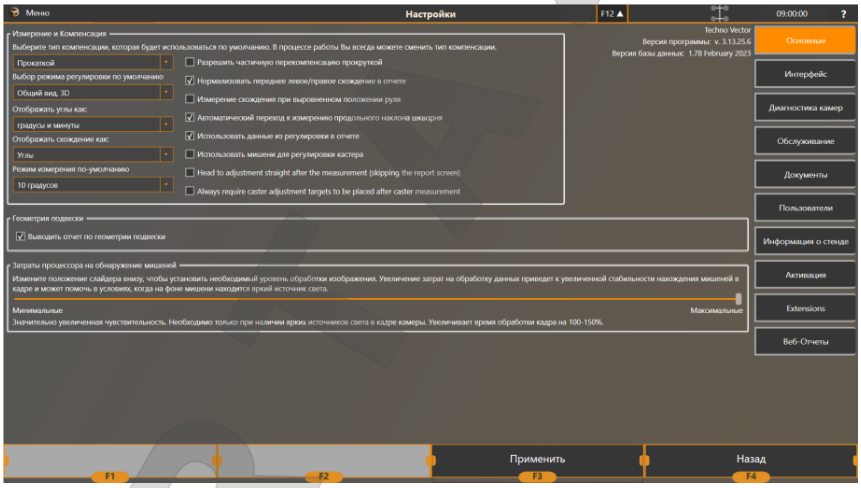


Рисунок В.1 – Настройки > Основные

Таблица В.1 – Настройки > Основные

Параметр	Описание
Тип компенсации по умолчанию	Выбор типа компенсации по умолчанию. Доступны следующие опции: – Компенсация прокаткой – Компенсация прокруткой ⓘ При использовании прибора ТехноВектор 8 проводить компенсацию не требуется и по умолчанию она отключена.
Режим регулировки по умолчанию	Позволяет выбрать режим, который включится автоматически при переходе в режим регулировки. ⓘ Если выбрана опция **Последовательный режим регулировки**, нажатие **F2** в режиме регулировки последовательно переключает следующие экраны: – Задняя подвеска 2D

	– Передняя подвеска, 2D – Общий вид Чтобы выйти их этого режима и завершить регулировку, нажмите **F4**.
Отображать углы как	Формат отображения угловых значений: – градусы и минуты (0º00′) – градусы и дроби (0.0º)
Отображать схождение как	Формат отображения схождения: угловые значения или мм*.
Режим измерения по умолчанию	Недоступно для модификации 8102 VELOX. Позволяет выбрать режим, который включиться автоматически при переходе в режим измерения: – 10 градусов – 20 градусов – 10 + 20 градусов При необходимости, вы можете переключиться в нужный вам режим вручную на экране измерения.
Разрешить частичную перекомпенсацию прокруткой	Если эта опция включена, то при проведении повторной компенсации прокруткой результаты предыдущей компенсации будут сохранены, и все колеса будут считаться программой скомпенсированными. Вы можете повторить компенсацию для одного колеса, не повторяя процедуру для остальных.
Нормализовать переднее левое/правое схождение в отчёте	Если эта опция включена, переднее левое и переднее правое схождение в отчёте будут выставлены равными половине суммарного схождения. В этом случае центровка руля не оказывает влияния на раздельные значения схождения. Это может быть полезно если нужно избавиться от «красных» показателей в отчёте в случае, когда спецификации автомобиля задают схождение в очень узком диапазоне.
Измерение схождения при выровненном положении руля	Если эта опция включена, при измерении схождения необходимо выполнять дополнительный шаг — выставлять руль ровно.
Автоматический переход к измерению продольного наклона шкворня	Если эта опция включена, для того чтобы начать измерение, не потребуется нажимать **F2 (Далее)**, измерение будет запущенно автоматически.

* Для отображения схождения в мм пользователь должен вручную выбрать диаметр колёс конкретного автомобиля.

Использовать данные регулировки в отчёте	Если эта опция включена, колонка «После» в отчёте будет заполнена данными, полученными во время регулировки. Проводить повторное измерение не потребуется. ⚠ Величина продольного наклона шкворня, полученная во время регулировки, считается приблизительной. Кроме того, некоторое величины, для измерения которых требуется изменять положение руля, не будут высчитаны вовсе и не будут включены в отчёт.
Использовать мишени для регулировки кастера	Если эта опция включена, при регулировке кастера (продольного наклона шкворня) не нужно включать использование мишеней вручную.
Head to adjustment straight after the measurement (skipping the report screen)	Если эта опция включена, по завершению первичного измерения прибор сразу перейдёт в режим регулировки. Отчёт о результатах измерения в этом случае будет пропущен.
Always require caster adjustment targets to be placed after caster measurements	Если эта опция включена и во время измерений был измерен продольный наклон шкворня, во время регулировки прибор автоматически перейдёт к его регулировке.
Выводить отчёт по геометрии подвески	Если эта опция включена, в отчёт будет добавлена информация о геометрии подвески автомобиля.
Затраты процессора на обнаружение мишеней	Для калибровки, а также для вычисления и регулировки продольного наклона шкворня и отслеживание положения задних измерительных блоков используются мишени. Эта настройка задаёт количество вычислительных ресурсов, выделенных на распознавание мишеней в кадре. Если вы столкнулись с проблемами распознавания мишени на светлом фоне (солнечный свет, небо, уличное освещение), увеличьте количество выделенных ресурсов.

ARTAZ.RU

В.2 Настройки > Интерфейс

На экране **F3 (Настройки)** > **Интерфейс** можно настроить интерфейс программы, а также 3D модель, отображаемую в режимах регулировки, измерения и компенсации.

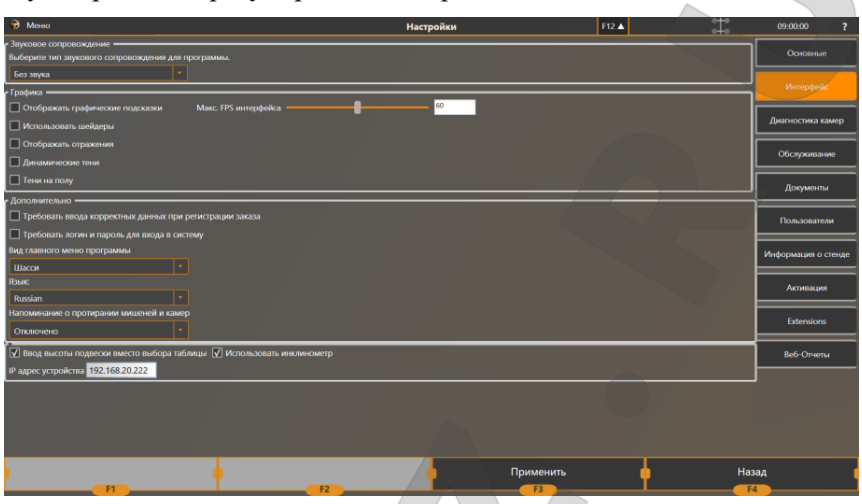


Рисунок В.2 – Настройки > Интерфейс

Таблица В.2 – Настройки > Интерфейс

Наименование параметра	Описание
Звуковое сопровождение	Задаёт звуковой режим программы: – **С голосовым сопровождением** – звуковые эффекты и голосовое сопровождение*; – **Без голосового сопровождения** – только звуковые эффекты; – **Без звука** – все звуки отсутствуют.
Отображать графические подсказки	Если эта опция включена, в режиме компенсации и измерения будут отображаться анимированные подсказки.
Использовать шейдеры	Если эта опция включена, программа будет использовать шейдерные спецэффекты на экране загрузки. Рекомендуется отключить при использовании встроенной видеокарты.
Отображать отражения	Включает отображение отражений 3D-моделей на «полу» при компенсации, измерении и регулировке. Рекомендуется отключить при использовании встроенной видеокарты.
Динамические тени	Включает отображение динамических теней от колёс 3D-моделей. Рекомендуется отключить при использовании встроенной видеокарты.
Тени на полу	Включает отображение теней от 3D-моделей на «полу». Рекомендуется отключить при использовании встроенной видеокарты.
Макс. FPS интерфейса	Задаёт количество кадров в секунду для обновления интерфейса.

* Голосовое сопровождение доступно только в русскоязычной версии ПО

	Чем ниже это значение, тем меньше ресурсов требует отображение интерфейса.
Требовать ввода корректных данных при регистрации заказа	Если эта опция включена, при создании заказа обязательно нужно будет вводить имя клиента (более двух букв), а также номер автомобиля.
Требовать логин и пароль для входа в систему	Включает в приложении многопользовательский режим. При следующем запуске можно будет указать пользователя, под чьей учётной записью приложение будет работать. Также потребуется указать пароль учётной записи пользователя. Добавлять, изменять и удалять учётные записи пользователей можно на экране **Настройки > Пользователи**.
Вид главного меню программы	Задаёт вид главного экрана: – Видеоролик – Модель шасси – Изображение с веб-камеры (если подключена)
Язык	Задаёт язык приложения. Не влияет на язык базы данных*.
Напоминание о протирании мишеней и камер	Позволяет включить напоминание о необходимости протирки камер и мишеней. Можно настроить напоминание на раз в N часов, или раз в N регулировок.
Ввод высоты подвески вместо выбора таблицы	Для выбора нормативов углов установки колёс некоторых моделей автомобилей необходимо указать их высоту посадки, для чего в свою очередь, необходимо измерить различные параметры, например, угол задних полуосей или угол передних рычагов. Если эта опция включена, можно указывать необходимые параметры вручную или с помощью инклинометра. В противном случае нужно выбирать наиболее близкое значение в таблице.
Использовать инклинометр	Если эта опция включена, для измерения и ввода параметров, необходимых для измерения высоты посадки, можно использовать инклинометр, подключённый к стенду.
IP адрес устройства	Задаёт IP адрес инклинометра, который будет использоваться для подключения его стенду. Доступно только если включена опция *Использовать инклинометр*. Информацию о том, как настраивать и подключать инклинометр можно найти в его руководстве по эксплуатации.

* База данных всегда содержит только один язык. Чтобы перевести базу данных в необходимый язык, нужен соответствующий дистрибутив.

В.3 Настройки > Диагностика камер

Режим диагностики используется для проверки функционирования камер, которые следят за мишенями. Это камеры, отслеживающие положение задних измерительных блоков, и камеры, использующиеся для измерения и регулировки продольного наклона шкворня. Для диагностики необходимо, чтобы соответствующая мишень располагалась в области видимости камеры.

Выберите камеру нажатием соответствующей кнопки. В таблице В.3 перечислены опции, которые можно использовать для диагностики. В левой части экрана для каждой камеры отображается перечень диагностических параметров, описывающих её состояние. Эти параметры описаны в таблице В.4.

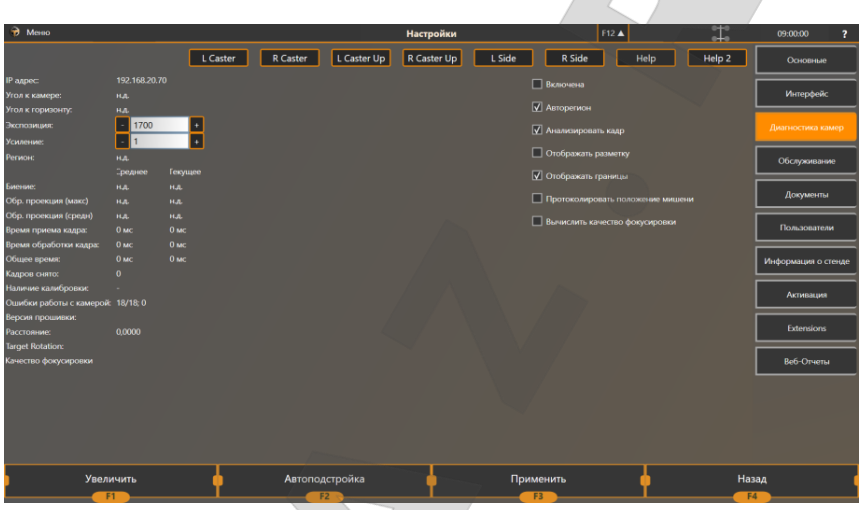


Рисунок В.3 – Настройки > Диагностика камер

Таблица В.3 – Настройки > Диагностика камер

Наименование параметра	Описание
Включена	Включает и выключает камеру.
Авторегион	Если эта опция включена, будет получена только та область кадра, где располагается распознаваемая область. Выключите, если хотите увидеть полный кадр. Работает только при включённой опции **Анализировать кадр**.
Анализировать кадр	Включает процедуру распознавания мишени в кадре.
Отображать разметку	Включает дополнительную разметку для диагностики.
Отображать границы	Включает отображение границы вокруг кадра, предназначенной для настройки положения камер.
Протоколировать положение мишени	Эта опция больше не используется и будет удалена в одном из следующих обновлений.
Вычислить качество фокусировки	Включает сервисный режим камер, при котором стенд рассчитывает параметр *Качество Фокуса*. Единовременно этот режим может быть включён только для одной камеры. Может привести к существенному снижению производительности. Используйте только при наличии проблем с фокусом.

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

Таблица В.4 – Диагностические параметры камер

Наименование параметра	Описание
IP адрес	IP адрес, по которому доступна камера.
Угол к камере	Угол между нормалью к плоскости мишени и линией, соединяющей объектив камеры с центром этой мишени.
Угол к горизонту	Угол между нормалью к плоскости мишени и плоскостью горизонта. Содержит корректное значение только если была проведена калибровка уровня горизонта.
Экспозиция	Уровень экспозиции для выбранной камеры. Изначальное значение задаётся автоматически по уровню яркости изображения в кадре. Чем больше значение экспозиции, тем выше яркость полученного изображения. Значение экспозиции, заданное в режиме диагностики, не сохраняется. Чтобы изменить экспозицию, воспользуйтесь соответствующими настройками на странице **Обслуживание > Подключение к камерам**.
Усиление	Уровень усиления для выбранной камеры. Чем больше значение усиления, тем выше яркость полученного изображения. Значение усиления, заданное в режиме диагностики, не сохраняется. Чтобы изменить усиление, воспользуйтесь соответствующими настройками на странице **Обслуживание > Подключение к камерам**.
Регион	Если включена опция Авторегион, показывает координаты и размеры области кадра, которая соответствует региону, в котором обнаружена мишень. Например, значение `100:100 (200×200)` означает, что получен регион с координатой левого верхнего угла (100,100) и размером 200×200 пикселей.
Биение	Максимальная разница между расположением контрольных точек на проекции мишени в текущем кадре и предыдущем. Используется, чтобы определить, смещается ли мишень.
Обратная проекция (макс.)	Соответственно максимальное и среднее значение разницы между реальным положением контрольных точек на мишени в кадре и их ожидаемым расположением, которое высчитывается проецированием мишени на изображение в кадре. Повышенное значение средней обратной проекции указывает на проблемы с заводскими калибровками камеры. Повышенное значение максимальной обратной проекции при средней обратной проекции в пределах нормы указывает на возможное наличие загрязнений или повреждений на поверхности мишени.
Обратная проекция (средн.)	
Время приема кадра	Время, затраченное на передачу изображения от камеры.

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

Время съёмки кадра	Время, затраченное камерой на съёмку кадра.
Время обработка кадра	Время, затраченное на обработку полученного изображения алгоритмом распознавания мишени.
Общее время	Время, затраченное на весь цикл работы с изображением, т.е. на съёмку кадра, его передачу и обработку.
Кадров снято	Число кадров, снятых камерой за время текущей сессии.
Наличие калибровки	Показывает, есть ли для выбранной камеры данные о заводских калибровках и о взаимных калибровках.
Ошибки работы с камерой	Показывает число ошибок при работе с выбранной камерой; в следующем формате: `Число_подключений / Число_попыток_подключения; Число_ошибок` Первые два числа будут увеличиваться, если камера выключена или не подключена к прибору. Третье показывает фактическое число ошибок при работе с камерой.
Версия прошивки	Версия прошивки камеры.
Расстояние	Расстояние от камеры до мишени.
Направление мишени	Идентификатор ориентации мишени. В случае возникновения проблем с распознаванием мишеней, при обращении с службу сервиса может потребоваться для диагностики.
Качество фокусировки	Коэффициент качества фокусировки. Доступен, если включена опция *Вычислять качество фокусировки*.

В.4 Настройки > Документы

На экране **F3 (Настройки) > Документы** можно указать данные о сервисе, в котором установлен стенд. Эти данные будут добавлены в отчёты при печати.

Рисунок В.4 – Настройки > Документы

Таблица В.5 – Настройки > Документы

Наименование параметра	**Описание**
Название автосервиса	Название автосервиса для добавления к печатному отчёту.
Адрес автосервиса	Адрес автосервиса для добавления к печатному отчёту.
Настраиваемое сообщение в отчёте	Текст сообщения, которое будет добавлено в конец печатного отчёта.
Логотип автосервиса	Изображение логотипа сервиса для добавления к печатному отчёту. Рекомендуется использовать изображение в формате *.png* с прозрачным фоном или прочих графических форматах (*.jpg*, *.jpeg*, *.tiff*, *.bmp*, *.gif*) на белом или прозрачном фоне.
Заголовок строки предупреждения в отчёте	Заголовок и текст дополнительного сообщения, которое будет добавлено в конец печатного отчёта.
Строка предупреждения в отчёте	
Режим отчёта при печати	Тип печатного отчёта: – **Стандартный** – содержит только угловые параметры подвески. – **Расширенный** – содержит стандартный отчёт и отчёт по геометрии подвески.

Вид печати по умолчанию	Задаёт тип печатного отчёта: – **Таблица** – Отчёт будет распечатан в виде простой таблицы. – **3D** – Печатный отчёт будет включать 3D изображение подвески до и после регулировки.
Не печатать цветные индикаторы	Отключает печать цветных индикаторов рядом с параметрами в отчёте*.
Не показывать длительность выполнения заказа в отчёте	Отключает отображение длительности выполнения заказа в печатном отчёте.
Печатать предупреждение, если не производилась регулировка	Если во время выполнения заказа не проводилась регулировка, в печатный отчёт будет добавлено замечание об этом.

ARTAZ.RU

* Индикаторы отображаются только для параметров, имеющих спецификации в базе данных

В.5 Настройки > Расширения

На этом экране вы можете просмотреть расширения, подключённые в приложении TechnoVector, и настроить их. Какие именно расширения доступны, зависит от вашей лицензии и от версии вашего стенда.

В.5.1 Общие

На этом экране вы можете настроить общую работу с расширениями.

Таблица В.6 – Настройки > Расширения > Общие

Наименование	Описание
Прикрепление фотографий к заказам	Установите галочки у тех расширений, которым разрешено добавлять фотографии к заказам: – Companion Application – Веб камера
Автоматическое заполнение данных заказа	При регистрации заказа приложение может скопировать данные об автомобиле из уже существующих заказов для автомобиля с таким же номером. Укажите порядок источников, в которых приложение TechnoVector будет искать данные. На данный момент доступен только один источник – локальная база отчётов. Источник «Центральный веб-сервис ТехноВектор» зарезервирован для будущего использования.
Распознавание номеров	Выберите источник изображений, где будет производиться поиск номера, и расширение, которое будет производить поиск: – На данный момент в качестве источника изображений может быть расширение «**IP Камера**». – Для распознавания можно использовать расширение «**Распознавание номеров**». – Установите флажок «**Распознавать номера при создании заказа»** чтобы номера распознавались автоматически. При создании нового заказа, если в поле зрения выбранной камеры попал номер и его удалось распознать, поле **Номер машины** в новом заказе будет заполнено автоматически. Кроме того, если удалось получить данные об автомобиле из базы данных номеров, все соответствующие поля также будут заполнены.

B.5.2 Companion Application

Это расширение позволяет подключаться к стенду и управлять измерениями и регулировками с мобильных устройств.

На мобильном устройстве должно быть установлено приложение TechnoVector Remote Assistant.

Мобильное устройство и стенд должны быть подключены к одной сети Wi-Fi. Например, это может быть общая сеть на вашем предприятии.

Если стенд или мобильное устройство не подключены к сети или если на вашем предприятии не настроена подходящая сеть, необходимо будет настроить сетевое подключение вручную. Для этого может понадобиться дополнительное оборудование. Более подробную информацию об этом можно найти в документе «*Работа с мобильными устройствами для приборов для измерения и регулировки углов установки колёс ТехноВектор*».

Нажмите **Generate QRCode** и сканируйте код приложением Remote Assistant чтобы подключиться к стенду.

Как подключаться к стенду с мобильного устройства и как работать, детально описано в разделе *Управление стендом с мобильных устройств*.

B.5.3 Камера

Это расширение позволяет подключать к стенду веб-камеры и IP-камеры, чтобы использовать их для распознавания номеров, добавления изображений к заказам, и контроля заезда автомобиля.

Таблица B.7 – Подключение камеры

Настройка	Описание
Использовать камеру	Включите чтобы подключить к стенду веб- или IP-камеру.
Тип камеры	Выберите тип камеры: веб-камера или IP-камера. В последнем случае камера должна поддерживать протокол ONVIF.
Зеркальный вид в главном меню	Включите для более удобного использования камеры для контроля заезда автомобиля.
Растягивать видео	Включите, чтобы растянуть видео, чтобы оно заполняло весь экран монитора.
Для подключения веб камеры	
Веб камера	Выберите веб камеру, которую планируется использовать.
Разрешение веб камеры	Выберите разрешение камеры.
Для подключения IP-камеры	
Адрес потока	Строка подключения для доступа к камере. Формат строки можно найти в документации для камеры.
Логин и пароль	При необходимости, введите логин и пароль для получения доступа.

Кодек	Выберите кодек, который нужно использовать для обработки получаемого изображения. Поддерживаются кодеки LAV и VLC.

В зависимости от того, как планируется использовать подключённую камеру, понадобиться также настроить следующие опции:

Для добавления изображений к заказу	Включите соответствующую опцию в общих настройках расширений. См. раздел *Расширения > Общие* выше.
Для распознавания номеров автомобилей и добавления их к заказу	Включите соответствующую опцию в общих настройках расширений. См. раздел *Расширения > Общие* выше.
Для автоматического распознавания номеров	Включите соответствующую опцию расширения распознавание номеров. См. раздел *Распознавание номеров* ниже.

В.5.4 Центральный веб сервис ТехноВектор

⚠ Это расширение зарезервировано для будущих реализаций.

В.5.5 Распознавание номеров

⚠ Для распознавания номеров подключение к Internet не требуется.

Это расширение постоянно сканирует изображения, получаемые от указанной камеры, и автоматически создаёт новый заказ для автомобилей, чей гос. номер попадает в поле зрения камеры. Если информация об автомобиле с таким номером уже содержится в истории заказов стенда, эта информация также будет добавлена к заказу.

Таблица В.8 – Включение распознавания номеров

Настройка	Описание
Распознавать номера постоянно	Включите, чтобы стенд сканировал номера автомобилей, попавших в поле зрения камеры, и создавал новые заказы для каждого распознанного номера.
Источник изображений	Выберите расширение, которое планируется использовать для получения изображений. В данном случае это либо расширение Камера, либо расширение Веб камера (устарело, использовать не рекомендуется). Выбранное расширение должно быть настроено получать изображения от камеры.
Частота распознавания	Укажите, раз в сколько секунд нужно сканировать указанный источник. По умолчанию, источник сканируется каждые 5 секунд.

B.5.6 Export reports

Данное расширение позволяет экспортировать отчёты и сохранять их в указанной папке. Таким образом можно просматривать отчёты используя стороннее ПО или пересылать их клиентам, другим операторам прибора или руководству сервиса, где установлен прибор.

Поддерживаются форматы:

- *.json*
- *.pdf*

Таблица B.9 – Экспорт отчётов

Опция	**Описание**
Enabled	Включает экспорт отчётов. Отчёты будут экспортироваться автоматически при завершении заказа.
Path	Путь к папке, в которую будут сохраняться экспортированные отчёты. Если указанная папка не существует, она будет создана автоматически.
Save PDF	Если эта опция включена, отчёты также будут сохраняться в формате *.pdf*. В противном случае они будут сохраняться только в формате *.json*.

ARTAZ.RU

В.5.7 Автозаполнение Плюс

⚠ Требуется подключение к Internet.

⚠ Расширение доступно по платной подписке. ПО истечении периода подписки, её необходимо будет продлить. В противном случае функционал будет недоступен.

⚠ Лицензионный ключ прибора ТехноВектор должен поддерживать это расширение.

⚠ Должно быть включено распознавание номеров. См. описания расширения выше.

⚠ Версия ПО прибора должна быть не ниже **3.13.26.2**.

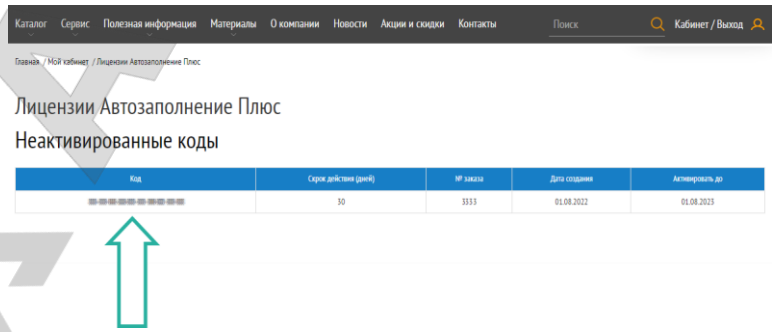
Это расширение получает данные об автомобиле по его регистрационному номеру из онлайн базы данных и автоматически вносит полученные данные в заказ. Доступные данные могут включать модель автомобиля, год производства, VIN, имя владельца.

В.5.7.1 Получение подписки

Подписку можно приобрести на нашем сайте в разделе **Каталог > Стенды Сход-Развал > Лицензии** или по ссылке:

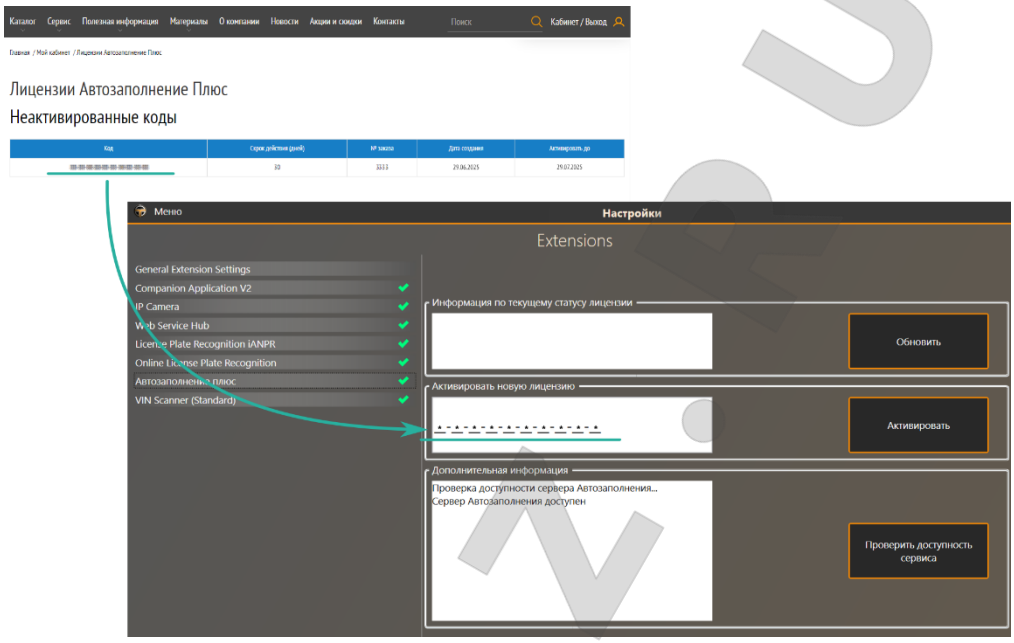
⇒ https://www.technovector.ru/catalog/techno-vector/litsenzii/

После этого в Личном кабинете станет доступен код активации.

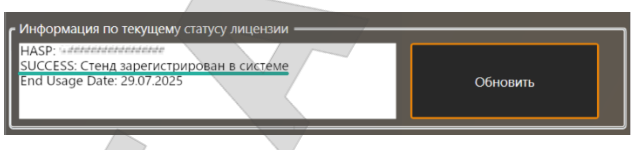


В.5.7.2 Активация

1) Введите код активации, полученный при подключении подписки и нажмите **Активировать**.



2) Проверьте, что текущий статус активации — **Success**.



В.5.8 Сканер VIN

Это расширение позволяет подключать к стенду устройство для распознавания VIN кодов.

1) Подсоедините сканер к стенду.

2) На экране **Расширения > Сканер VIN** нажмите **Привязать устройство**.

3) Отсканируйте любой VIN код. Стенд найдёт сканер и подключится к нему автоматически. В полях **VID** и **PID** отобразятся идентификационные номера сканера.

4) Если VID и PID сканера известны заранее, можно ввести их вручную и нажать Запомнить. Тогда стенд подключиться к сканеру с указанными VID и PID.

5) Нажмите **F3 (Применить)**, чтобы сохранить изменения и привязать сканер к стенду.

6) Чтобы автоматически создавать новые заказы для каждого отсканированного кода, установите галочку **Создавать новый заказ при необходимости**.

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

Приложение Г

(Справочное)

Теоретические сведения по регулировке колёс

Г.1 Схождение

Схождением называют разницу расстояний, измеренных по передним и задним точкам диска колеса в горизонтальной плоскости. Если расстояние, измеренное по передним точкам меньше расстояния, измеренного по задним точкам (т.е. колеса повёрнуты к центральной линии автомобиля), то говорят о положительном схождении, если наоборот — об отрицательном (обратном) схождении.

До проведения измерений нужно убедиться в отсутствии биения дисков колёс. Неправильная регулировка схождения отрицательно влияет на стабилизацию рулевого управления и комфортность управления автомобилем.

Схождение колёс может быть выражено в линейных и угловых мерах, в зависимости от типа применяемого оборудования.

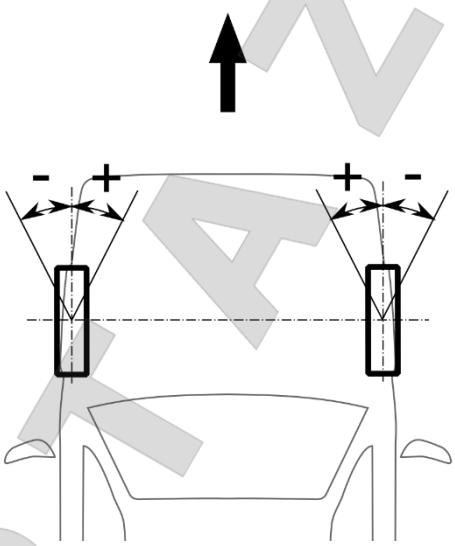


Рисунок Г.1 – Схождение

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

Г.2 Обратное схождение в повороте

Обратное схождение в повороте — это разность углов поворота внешнего и внутреннего колеса, отсчитываемых от центральной оси автомобиля.

Рулевое управление сконструировано так, что внутреннее колесо катится по меньшему радиусу поворота (имеет больший угол поворота), что уменьшает проскальзывание колеса.

Разница углов поворота влево и вправо должна быть нулевой или в пределах, допускаемых заводом-изготовителем (угол А).

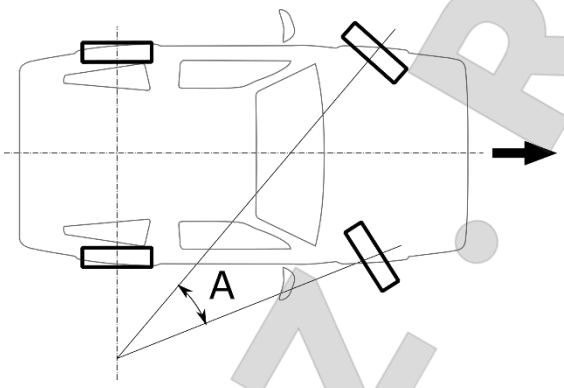


Рисунок Г.2 – Обратное схождение в повороте

Г.3 Развал

Если колесо отклонено от вертикальной плоскости наружу автомобиля, то говорят о положительном развале (*b*), если колеса отклоняются внутрь — то развал отрицательный (*c*). При этом направление взгляда — вдоль оси автомобиля спереди назад.

Влияние развала может быть рассмотрено на примере качения конуса А (стабилизация качения). Так, колеса, имеющие положительный развал, имеют тенденцию к качению по направлению от центральной оси автомобиля; колеса, имеющие отрицательный развал, катятся по направлению к центральной оси.

Развал измеряется в градусах, при этом колеса должны находиться в положении прямолинейного движения.

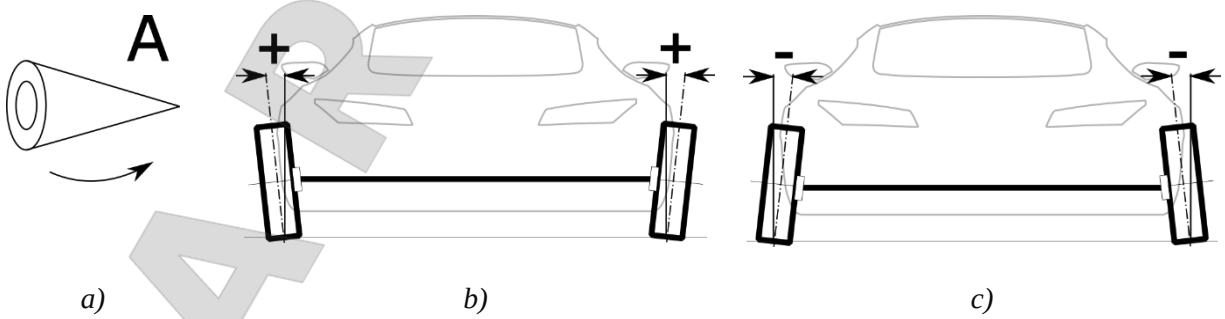


Рисунок Г.3 – Развал

Г.4 Угол наклона шкворня (поперечный) и дополнительный включённый угол

Поперечный наклон шкворня отсчитывается от вертикали по направлению центральной оси автомобиля (А).

Многие системы подвески не имеют шкворня, в этом случае можно говорить о воображаемом наклоне шкворня, заменяемого осью, проходящей через центры шаровых опор.

Дополнительный угол складывается из угла развала и угла поперечного наклона шкворня (с учётом знаков). Оси угла развала и поперечного наклона шкворня пересекаются в некоторой точке. Если точка пересечения лежит ниже дорожного покрытия, то размер С представляет собой положительное плечо обкатки, если точка пересечения выше дорожного покрытия — плечо обкатки отрицательное.

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

Маленький радиус обкатки способствует стабилизации рулевого управления. На автомобилях с диагональным разделением контуров тормозов отрицательное плечо обкатки стабилизирует рулевое управление при неравном распределении тормозных сил на управляемых колёсах.

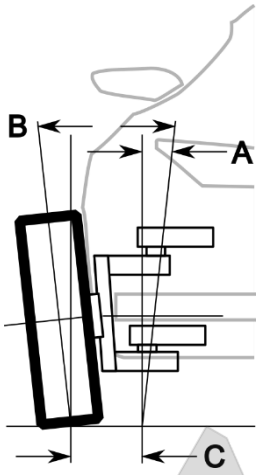


Рисунок Г.4 – Поперечный угол наклона шкворня

Г.5 Продольный наклон шкворня

Угол продольного наклона шкворня отсчитывается от вертикали при взгляде сбоку автомобиля.

Угол продольного наклона влияет на стабилизацию рулевого управления.

Для обеспечения тенденции к установке управляемых колёс угол продольного наклона обычно делают положительным.

Г.6 Максимальный угол поворота

Максимальный угол поворота — это угол, отсчитываемый от центральной оси автомобиля до плоскости вращения колеса при положении колеса в упоре (левом или правом).

Угол отклонения внутреннего колеса значительно больше угла отклонения внешнего колеса (А).

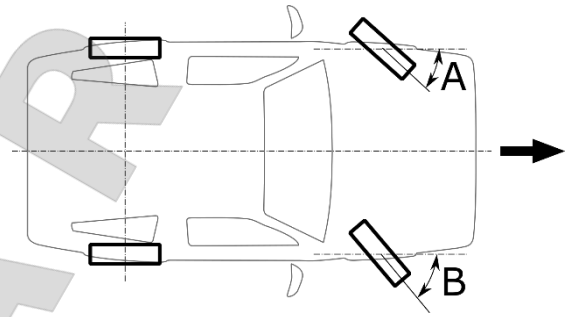


Рисунок Г.5 – Угол поворота

Г.7 Ось симметрии и отклонения осей

Осью симметрии называется линия, соединяющая центры передней и задней осей (А).

Неправильная установка схождения передних или задних колёс может стать причиной отклонения движения автомобиля от заданного направления.

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

Нарушение симметрии называют отклонением осей.

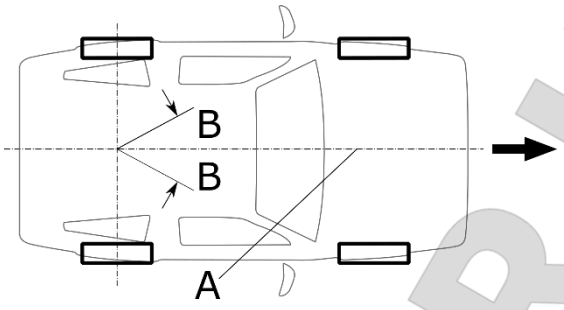


Рисунок Г.6 – Ось симметрии

Г.8 Сдвижка колёс

Сдвижка колёс (X) измеряется на колёсах одной оси. Может измеряться в линейных и угловых мерах.

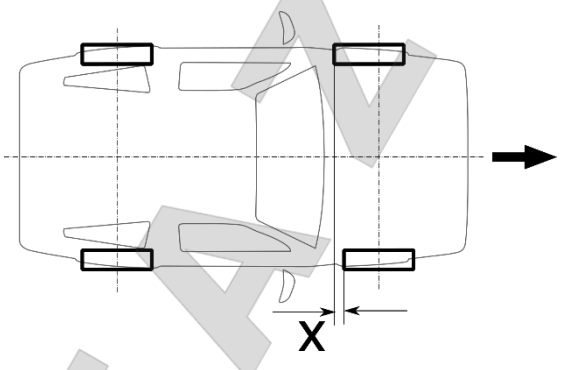


Рисунок Г.7 – Сдвижка колёс

Г.9 Линия движения и угол движения

Линия движения для легковых автомобилей определяется расположением задних колёс автомобилей. «Thrust Line» — это линия, образуемая биссектрисой схождения заднего левого и заднего правого колеса. Эта линия называется также «Линия движения». Угол между линией движения и центральной линией автомобиля называется «Thrust Angle», или «Угол движения».

Угол движения положителен, если линия движения отклонена вправо от центральной линии автомобиля.

Г.10 Смещение моста

Смещением моста называют угол между перпендикуляром к линии, соединяющей центры левого и первого колёс, и продольной линией автомобиля.

Смещение моста положительно, если левое колесо смещено вперёд по отношению к правому колесу.

Г.11 Параллелизм и Scrub Angle

Для **грузовых** автомобилей важным параметром является расположение соседних мостов, которые обозначаются термином «Тандем» (Tandem).

Для каждого моста существует «линия движения» (Thrust Line), образуемая биссектрисой схождения левого и правого колеса. Угол между линией движения и центральной линией автомобиля называется «угол движения» (Thrust Angle).

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

Угол между линией движения двух мостов одного тандема будет называться «угол расхождения тандема» (Tandem Scrub Angle). Для тандема этот параметр является основным. Наилучшее значение данного параметра – 0°0´.

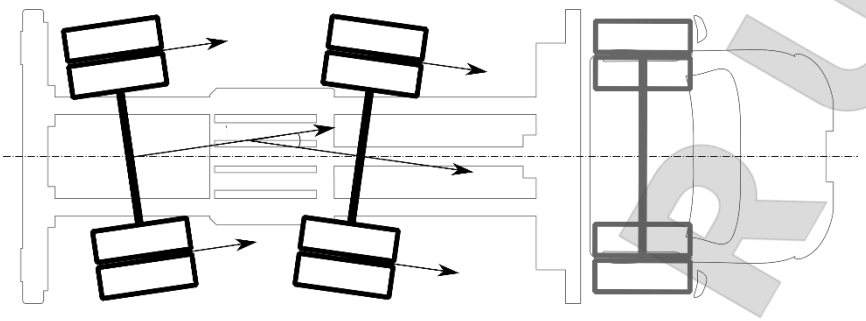


Рисунок Г.8 – Угол расхождения тандема (Scrub angle)

Угол движения положителен, если линия движения моста повёрнута относительно центральной линии вправо.

Угол расхождения положителен, если линия движения заднего моста тандема повёрнута относительно линии движения переднего моста тандема по часовой стрелке.

Ещё один важный параметр тандема называется «Параллелизм». Если провести линию через центр колёс каждого из мостов тандема, то образуемый двумя этими линиями угол будет означать «Параллельность» мостов.

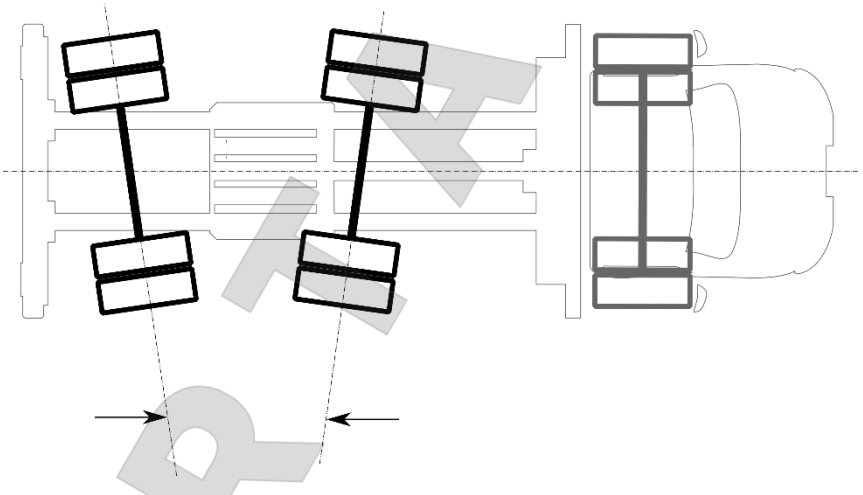


Рисунок Г.9 – Параллелизм

Однако, в силу того, что актуальным направлением движения для моста является «Линия движения», а также по точностным характеристикам при регулировке следует отдавать предпочтение параметру «Scrub Angle».

Г.12 Установочная высота и расположение нагрузки

Некоторые производители автомобилей требуют при проведении регулировочных работ обеспечения определённой загрузки автомобиля.

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

В зависимости от модели загрузка должна быть произведена на передних (A) и задних (B) сиденьях и багажнике (C).

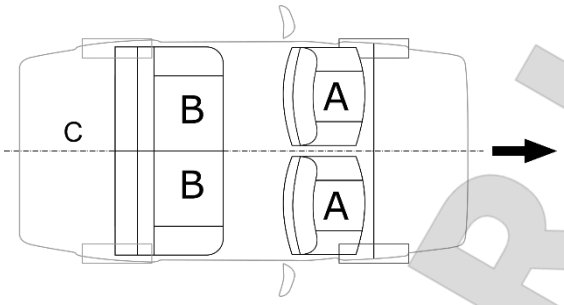


Рисунок Г.10 – Нагрузка

Г.13 Износ шин

Неправильная установка колёс приводит к ускоренному износу шин. На рис. 15 показан характер износа шин при неправильной регулировке схождения: излишнее обратное схождение приводит к ступенчатому износу беговых дорожек (A) и износу внутренней части протектора (B)

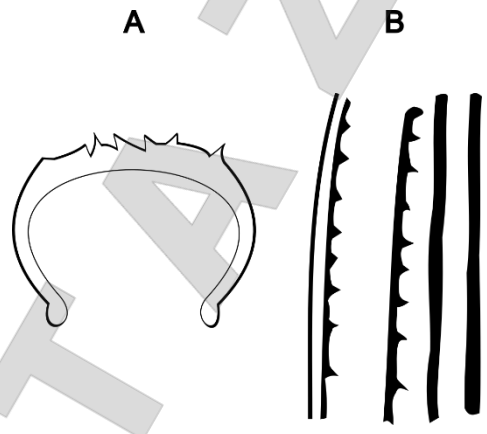


Рисунок Г.11 – Износ шин

Г.14 Процедура регулировки

1) Проверка размера шин и давление в них;
2) Проверка состояния пружин подвески (визуально по крену автомобиля);
3) Проверка отсутствия излишних люфтов в рулевом механизме и тягах;
4) Регулировка подшипников колёс;
5) Проверка биения колёс (коробленые диски должны быть заменены);
6) Загрузка автомобиля согласно рекомендациям производителя;
7) Прокачка автомобиля на подвеске при выключенном ручном тормозе;
8) Установка рулевого механизма в центральное положение.

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

Г.15 Типы регулировки

1) Схождение - обычно регулировка схождения может быть проведена изменением длины поперечной рулевой тяги после отпускания контргайки и зажима (рисунок Г.12 – Типы регулировок *(а)*). Поворот наконечника должен быть одинаков с обеих сторон автомобиля.

2) Продольный наклон шкворня - регулируется изменением длины поперечной рулевой тяги (рис.13) либо изменением толщины регулировочных прокладок под опорой рычага (рисунок Г.12 – Типы регулировок *(в)*).

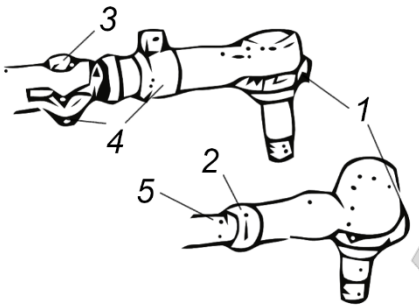
3) Развал в большинстве случаев развал регулируется:

а) изменением положения верхней опоры стойки Макферсон

б) изменением толщины прокладок под опорой рычага подвески (рисунок Г.12 – Типы регулировок *(в)*)

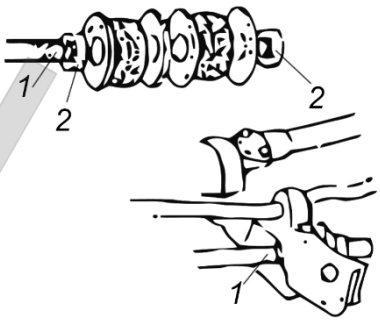
в) изменением положения шаровой опоры на рычаге А (рисунок Г.12 – Типы регулировок *(г)*)

г) регулировкой кулачка внизу стойки В (рисунок Г.12 – Типы регулировок *(г)*)



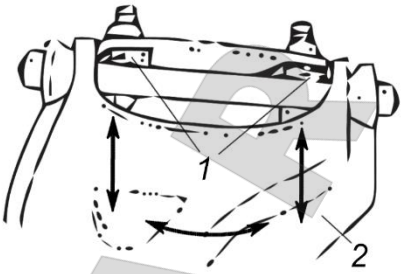
1 – наконечник направляющей тяги; 2 – контргайка; 3 – регулятор; 4 – зажим;5 – тяга

а)



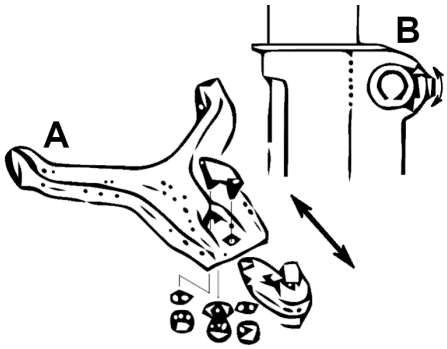
1 – поперечная рулевая тяга; 2 – контргайка

б)



1 – регулировочная шайба; 2 – рычаг

в)



г)

Рисунок Г.12 – Типы регулировок

ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

Приложение Д

(Справочное)

Ответы на часто задаваемые вопросы

Д.1 Часто задаваемые вопросы по программе TechnoVector

Вопрос	Ответ
Как заполнить колонку «После» в отчёте?	По умолчанию колонка «**После**» заполняется только после проведения повторного измерения. Это связано с тем, что в ходе регулировки некоторые величины рассчитываются приблизительно и не могут считаться достоверными. Чтобы заполнить колонку, можно выполнить следующее: – Провести повторное измерение. Для этого в режиме отчёта нажать **F3 (Повторное измерение)**. Это даст наиболее достоверный результат; – В режиме отчёта нажать на кнопку меню в левом верхнем углу экрана и затем нажать **Использовать последние измеренные данные в отчёте**; – Прежде чем проводить измерения, включить опцию **F3 (Настройки) > Основные > Использовать данные из регулировки в отчёте**.
Можно ли просмотреть иллюстрации к автомобилю после начала регулировки?	Для просмотра иллюстраций нажмите пиктограмму в верхнем левом углу экрана. Чтобы закрыть окно с иллюстрациями и вернуться к выполнению текущей задачи, щёлкните мышью за пределами окна. Если в вашей версии стенда пиктограмма недоступна, выберите команду **Просмотр изображений** в главном меню. Из режима простора иллюстраций можно вернуться в режим регулировки нажав **F4**.
В базе данных отсутствует необходимая модель автомобиля.	Проверьте версию БД автомобилей, установленной на компьютере (см. раздел *Настройки > Основные*). Обновите базу данных до актуальной версии. Если в последней версии БД модель автомобиля по-прежнему отсутствует, но данные об УУК у Вас имеются, создайте **Пользовательскую модель**.
Как создать пользовательский автомобиль?	В режиме **Выбор Модели** выберите **Пользовательские модели > Добавить пользовательскую модель.** В появившемся окне введите имя производителя, название модели, а также все имеющиеся данные по УУК. Нажмите **F2 (Сохранить)**. В режиме **Выбор Модели** в разделе **Пользовательские модели** найдите и выберите созданную модель.
Как работает поиск автомобилей по названию?	При поиске происходит разделение запроса на слова, после чего в тексте полного названия модели находятся такие же слова. Таким образом, поиск по фразе Nissan Note и Note Nissan даст одинаковые результаты.

Почему в режиме Регулировки нет продольного наклона шкворня?	Для регулировки продольного наклона шкворня требуются дополнительные мишени. В режиме регулировки выберите в главном меню команду **Start of caster adjustment** и установите мишени на передние поворотные платформы согласно инструкциям на экране.

Д.2 Вопросы, связанные с углами установки колёс

Вопрос	Ответ
Основные критерии, указывающие на необходимость проверки Углов Установки Колёс(УУК) на автомобиле	Необходимость проведения работ по проверке и регулировке углов установки колёс (УУК) возникает или может возникнуть при соответствии любого из нижеуказанных критериев: – После ремонта ходовой части — замена рулевых тяг — замена шаровых опор — замена маятникового рычага — замена рулевого редуктора — замена рычагов подвески — замена сайлентблоков и пружин (обязательна повторная проверка после 2-3 тысяч километров пробега). – После проведения работ по изменению клиренса автомобиля (осадки). – Появился увод или руль изменил своё положение при движении по прямой. – Автомобиль плохо держит дорогу (рыскает). – Автомобиль «тупой» в управлении. Реакции на движения рулём запоздалые. Тугой руль. – При торможении автомобиль тянет в сторону или стремится развернуться на скользкой дороге (при отсутствии неисправности тормозной системы). – При жёстком наезде на препятствия, сопровождавшимися погнутостью дисков, пробоем подвески до упоров (даже если не присутствует явных признаков, перечисленных выше, нужно хотя бы провериться). – Повышенный износ резины. – Если у вас разный радиус разворота влево и в право, и вы хотите выровнять его (иногда это сопровождается задеванием колёс за подкрылки при вывернутом руле до упора). – Плохой самовозврат руля при выходе из поворота. – После обкатки нового автомобиля или если вы недавно купили автомобиль б/у.
Почему руль стоит неровно при движении по прямой?	Причин может быть несколько: – Повышенный свободный ход рулевого управления. При движении свободный ход выбирается влево или вправо, что приводит к небольшому наклону руля.

	– Автомобиль имеет некоторую повёрнутость заднего моста (задней оси). Была выполнена регулировка "сход-развала" только передней оси без учёта смещений задней оси. – Слишком большая разница в развале задних колёс. Особенно, когда одно колесо имеет положительный развал, а другое- отрицательный. – Большая разница в давлении передних или задних колёс. – Имеются скрытые дефекты ходовой части, которые по какой-либо причине не были обнаружены перед регулировкой "сход-развала". Примечание: Если помимо наклона руля на автомобиле одновременно присутствует увод в сторону, то сперва нужно найти и устранить причину увода, а затем уже смотреть истинное положение руля.
Почему автомобиль ведёт в сторону при нормальном сход-развале?	– Проверьте влияние резины на увод. Для этого поменяйте местами левое и правое передние колеса. Если увод при этом изменит своё направление, то причина в резине. Пустите колеса по кругу и ищите пару, на которой машина поедет ровно. Затем нужно привести в соответствие направление вращения колёс (если на покрышке имеется стрелка, указывающая направление вращения), т.е. перевернуть покрышки на дисках, если это необходимо. Данная причина увода в последнее время встречается очень часто (и, как ни удивительно, даже на новой резине). Во всем виновато качество изготовления. Как говорят специалисты — это т.н. силовая неоднородность каркаса покрышки. – Повышенный дисбаланс колёс. Кривизна колёсных дисков. – Была проведена диагностика и регулировка только передней оси автомобиля. Нужно продиагностировать задний мост. Возможно, причина кроется в нем (погнутости, деформация, нарушения регулировок). – Имеются скрытые дефекты ходовой части, которые не были обнаружены перед регулировкой "сход-развала".
До регулировки машину никуда не вело, но имел место повышенный износ резины. После регулировки "сход-развала" появился увод в сторону.	Скорее всего причина в резине (см. пункт выше). Автомобиль раньше ехал ровно потому, что увод, создаваемый резиной, был уравновешен уводом создаваемым неправильным "сход-развалом" в другую сторону. Устранили одну причину – появился увод.
Машину не ведёт, резину не ест, но автомобиль тяжеловат в управлении («тугой руль»)	– При ремонте установлены тугие шаровые опоры или рулевые тяги, перетянут маятниковый рычаг или рулевой редуктор (рулевая рейка). Со временем все может стабилизироваться само-собой, кроме перетяжек (их нужно привести в норму). – Неправильно отрегулирован "сход-развал". – Вылет дисков (параметр "ET" указан на маркировке диска) не соответствует рекомендованному заводом-изготовителем. – Низкое давление воздуха в покрышках

Почему со временем нарушается регулировка углов на автомобиле, даже если не было никакого ремонта ходовой части и автомобиль не попадал в аварийные ситуации?	– Как известно, УУК (углы установки колёс) напрямую зависят от клиренса автомобиля (т.е. его осадки), а клиренс, в свою очередь, имеет особенность изменяться в зависимости от возраста машины. Это происходит из-за просадки упругих элементов подвески: пружин, сайлентблоков. – Появление и накапливание микроскопических зазоров в шарнирных соединениях подвески, которые складываясь между собой, дают ощутимые изменения УУК. – Естественное старение кузова (для автомобилей с несущим кузовом), в виду того, что он испытывает в процессе эксплуатации постоянные изгибающие и крутящие моменты, что приводит к постепенному изменению его "геометрии" и в свою очередь — к изменению УУК.

ARTAZ.RU