КОД ОКП 457740
КОД ОКПД 2 28.99.39.190

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТДТВ.421413.004-01РЭ

ПРИБОРЫ

ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГУЛИРОВКИ УГЛОВ УСТАНОВКИ КОЛЕС АВТОМОБИЛЕЙ

ТехноВектор 7

7202, 7204, 7206, 7208, 7212, 7214, 7216, 7218

Дата последнего изменения документа: 21.01.2025

ООО ТЕХНОКАР, 2025

Содержание

1 Меры безопасности 4
1.1 Общие положения 4
1.2 Электробезопасность 4
1.3 Пожарная безопасность 4
1.4 Защита органов зрения 5
1.5 При возникновении чрезвычайной ситуации 5
1.6 В случае несоблюдения требований безопасности 5
2 Описание и работа 6
2.1 Назначение изделия 6
2.2 Технические характеристики изделия 7
2.3 Состав изделия 9
2.4 Устройство и работа 12
2.4.1 Общие сведения о принципе работы прибора 12
2.4.2 Обзор интерфейса ПО прибора 13
2.4.3 Статусы мишеней 15
2.4.4 Навигация между различными режимами 15
2.4.5 Настройки ПО прибора 16
2.5 Последовательность использования прибора 17
2.6 Маркировка и пломбирование 18
2.7 Упаковка 18
2.8 Средства контроля, инструмент и принадлежности 19
3 Использование по назначению 20
3.1 Эксплуатационные ограничения 20
3.2 Подготовка к работе 21
3.3 Включение 21
3.4 Процедура измерения и регулировки 23
3.4.1 Форма заказа 23
3.4.2 Заполнение данных из истории заказов 24
3.4.3 Выбор модели 25
3.4.4 Выбор конфигурации осей (Для модификаций стендов для грузовых автомобилей) 27
3.4.5 Выбор режима измерения (Для модификаций стендов для грузовых автомобилей) 27
3.4.6 Просмотр справочной информации 29
3.4.7 Выбор мостов (Для модификаций стендов для грузовых автомобилей) 33
3.4.8 Подготовка и установка автомобиля 34
3.4.9 Расстановка камер (Для модификаций с передвижными стойками) 34
3.4.10 Компенсация биения дисков 35
3.4.11 Измерение рамы (Для модификаций стендов для грузовых автомобилей) 46
3.4.12 Измерение 47
3.4.13 Просмотр отчёта 50
3.4.14 Регулировка автомобиля 55
3.5 Дополнительные режимы работы 60
3.5.1 Работа с пользовательскими моделями 60
3.5.2 Управление стендом с мобильных устройств 63
3.5.3 Информация о стенде 67
3.5.4 Статистика 67
3.5.5 История заказов 68

ARTAZ.RU

4 Техническое обслуживание 69
4.1 Общие положения 69
4.2 Внешний осмотр 69
4.3 Очистка 69
4.4 Калибровка 69
4.5 Зарядка измерительных блоков 70
4.6 Замена батарей в измерительных блоках 70
4.7 Диагностика неисправностей 71
4.7.1 Неисправности при запуске ПО ТехноВектор 71
4.7.2 Неисправности при проведении измерений 71
5 Текущий ремонт 76
6 Срок службы и хранение 77
7 Транспортирование 78
8 Монтаж 79
9 Утилизация 80
Приложение А. Схемы заземления 81
Приложение Б. Рекомендуемая схема рабочего места 82
Приложение В. Схемы установки стопора руля и упора тормоза 83
Приложение Г. Настройки стенда 84
Приложение Д. Теоретические сведения по регулировке колёс 105
Приложение Е. Ответы на часто задаваемые вопросы 112

ARTAZ.RU

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом правильной эксплуатации приборов для измерения и регулировки углов установки колёс автомобилей **ТехноВектор 7, модификации 7202, 7204, 7206, 7208, 7212, 7214, 7216, 7218**.

Далее по тексту Приборы для измерения и регулировки углов установки колёс автомобилей ТехноВектор именуется «**прибором**» или «**изделием**».

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения и обозначения:

ДП	-	дистанционный пульт;
РЭ	-	руководство по эксплуатации;
ПК	-	персональный компьютер;
ПМО	-	программно-математическое обеспечение;
ЭБ	-	электронный блок;
ИМ	-	измерительная мишень.
FL	-	передняя левая мишень, а также камера, отслеживающая эту мишень
FR	-	передняя правая мишень, а также камера, отслеживающая эту мишень
RL	-	задняя левая мишень, а также камера, отслеживающая эту мишень
RR	-	задняя правая мишень, а также камера, отслеживающая эту мишень
⚠	-	важная информация
ⓘ	-	дополнительная информация

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

Инструкции в данном РЭ приведены для ПО версии **1.5.18**, сборки **1.11.30.7**. Если вы используете более старое ПО, некоторый функционал, упоминаемый в данном РЭ, может быть недоступен. Рекомендуется обновить ПО до последней доступной версии и сборки.

⚠ 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 прибора, а также от настроек его монитора, изображения на нём могут незначительно отличаться от изображений интерфейса ПО прибора, 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 Общие положения

1.1.1 При подготовке к работе с прибором необходимо ознакомится с данным руководством по эксплуатации.

1.1.2 Запрещено вскрывать прибор и его комплектующие с целью внесения изменений во внутреннее устройство и функционирование без предварительного согласования с производителем. Разрешено вскрывать прибор только для проведения осмотра и технического обслуживания согласно инструкциям в разделе *4 Техническое обслуживание*.

1.1.3 Запрещено удалять или нарушать заводские гарантийные пломбы.

1.1.4 Только операторы, обладающие необходимым уровнем квалификации, и изучившие данное руководство, допускаются до работы с прибором.

1.2 Электробезопасность

1.2.1 Безопасность использования прибора обеспечивается его изготовителем в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51350-00 (МЭК 61010-1-90) и требованиями «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» РД 153-34.0-03.150-00.

1.2.2 При работе с прибором необходимо руководствоваться общими положениями техники безопасности, распространяемыми на оборудование с питающим напряжением 220 вольт.

1.2.3 Прибор должен быть заземлён в соответствии с ПЭУ. Работа без заземления запрещена! Отсутствие заземления приведёт к неисправности прибора! Информацию о заземлении ПК можно найти в *Приложении А*.

1.2.4 Для подключения прибора к источнику питания всегда используйте оригинальные кабели, которые идут в комплекте с прибором. Источник питания должен соответствовать техническим характеристикам прибора.

1.2.5 Запрещается эксплуатация прибора в разобранном виде, при снятых защитных крышках или кожухах, при наличии видимых повреждений провода питания.

1.2.6 Запрещается эксплуатация прибора в сыром помещении, а также при наличии воды на полу помещения.

1.3 Пожарная безопасность

1.3.1 Запрещается хранить легковоспламеняющиеся вещества в одном помещении со прибором.

1.3.2 В месте установки прибора не должно быть открытых источников огня, искр.

1.3.3 **Для модификации 7202 МС.** Для питания измерительных блоков используются литиево-ионные батареи. Заряжайте батареи только в составе измерительных блоков. Использование сторонних зарядных устройств запрещено. Неправильная зарядка батарей может стать причиной пожара или взрыва.

1.3.4 **Для модификации 7202 МС.** Не демонтируйте и не утилизируйте батареи посредством сжигания, так как это может привести к пожару, взрыву, получению ожога и пр. Замена батареи должна проводиться только квалифицированным специалистом.

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

1.4 Защита органов зрения

1.4.1 Не смотрите на светодиодную подсветку камер на расстоянии ближе, чем расстояние вытянутой руки, когда камера включена и производит съёмку.

1.5 При возникновении чрезвычайной ситуации

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

1.6 В случае несоблюдения требований безопасности

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

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 Описание и работа

2.1 Назначение изделия

2.1.1 Диагностический прибор ТехноВектор 7 с компьютерной системой обработки и отображения результатов измерения предназначен для контроля основных параметров положения колёс для любых типов автомобилей, удовлетворяющих следующим условиям:

Диаметр обода колеса:	От 12 до 24 дюймов
Длина колёсной базы*	
Для модификаций для легковых автомобилей:	До 4 м
Для модификаций для грузовых автомобилей:	До 11 м – для двухкамерного варианта стенда До 16 м – для четырёхкамерного варианта стенда

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

* Зависит от высоты установки камер стенда и от расстояния между камерами и передними поворотными платформами и может отличаться от указанной.

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 – Измерительные параметры прибора

Наименование параметра	**Диапазон измерений**	**Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений**
Измеряемые параметры		
Углы развала передних и задних колёс	±8°	±3′
Углы схождения передних и задних колёс	±5°	±3′
Угол поворота колёс автомобиля	±45°	±10′
Расчётные параметры, вычисляемые с помощью ПМО		
Угол продольного наклона шкворня	±19°	±8′
Угол поперечного наклона шкворня	±19°	±8′
Угол смещения передней оси	±2,5°	±3′
Угол смещения задней оси	±2,5°	±3′
Угол движения	±2,5°	±3′
Угол отклонения геометрической оси	±2,5°	±3′

Таблица 2.2 – Технические характеристики прибора

Характеристика	**Значение**
Параметры электросети: Напряжение, В Частота, Гц	 220±10% 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	350
Питание измерительных блоков для стендов с передвижными стойками	**Стенд с пятью камерами** Свинцово-кислотный аккумулятор, 12 В, 7,2 Ач, 2 шт. в каждой стойке **Стенд с тремя камерами** Литиево-ионная батарея, 7,4 В, 6 Ач, 2 шт. в правом ИБ, 3 шт. в левом ИБ
Длина колёсной базы*, м	4
Диаметр обода колеса, дюйм	от 12 до 24
Климатические характеристики Температура Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) Влажность, %	УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69 от +10 °С до +35 °С от 84 до 106 (от 630 до 795) от 20 % до 80 % (при +25 °С)

2.2.1 Прибор должен быть работоспособен через 5 минут после подачи на него питающего напряжения.

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

2.2.3 Количество включений прибора не ограничивается.

2.2.4 Количество обслуживающего персонала прибора – 1 человек.

2.2.5 Время необходимое для полной диагностики положения осей колёс автомобиля от 7 до 10 минут.

* Зависит от технических характеристик камер, высоты установки камер, расстояния между камерами и передними поворотными платформами и может отличаться от указанной.

2.3 Состав изделия

2.3.1 В таблице ниже представлены основные составляющие прибора*.

Таблица 2.3 – Составляющие прибора**

	Камеры Главный компонент системы машинного зрения прибора, комплектуются светодиодной подсветкой и инфракрасным фильтром. Количество камер зависит от модификации прибора.
	Системы монтажа камер В зависимости от модификации прибора камеры монтируются в: – Напольные стойки. Могут быть стационарные и передвижные; – Настенные балки; – Т-образные напольные стойки. В некоторых модификациях могут быть снабжены поворотной балкой. – Т-образные стойки, закреплённые на компьютерной стойке. В зависимости от модификации и назначения прибора (работа на яме или с подъёмником) конструкция и габариты стоек могут различаться.

* Комплектация прибора, а также внешний вид и конструкция комплектующих могут быть изменены производителем в любой момент по техническим или коммерческим причинам. Описание комплектующих в данном РЭ носит сугубо справочный характер. Полный список комплектующих прибора можно найти в его паспорте.

Комплект поставки прибора может быть изменён в зависимости от требований потребителя, о чем делается соответствующая отметка в эксплуатационной документации.

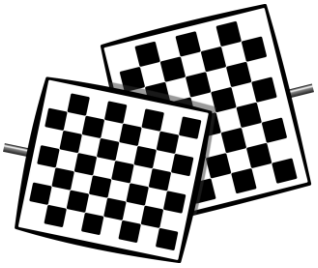
** Приведённые рисунки не являются фактическим изображением прибора и используются исключительно в справочных целях. Внешний вид прибора может отличаться.

Компьютерная стойка

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

1. Пульт ДУ;
2. Панель управления;
3. Выдвижная панель для клавиатуры и принтера (принтер в комплект не входит);
4. Тумба с ПК и блоком питания внутри;
5. Монитор;
6. Мышь;
7. Динамики;
8. Кронштейны для хранения захватов с мишенями.

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



Измерительные мишени

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

Крепятся на колёса и используются системой машинного зрения прибора для определения их положения.

Количество мишеней, поставляемое с прибором, их размер и расположение рисунка различаются в зависимости от модификации прибора.

Вспомогательные (боковые) мишени и камеры

Если модификация прибора поставляется с передвижными стойками, в их конструкцию входят боковые мишени и камеры. Используются для определения положения передвижных стоек.

Длинный щуп с мишенью

Для модификаций стенда для грузовых автомобилей, используется для указания точек на раме грузовых автомобилей при проведении измерений относительно рамы.

По умолчанию грузовые модификации прибора поставляются без щупа. Для проведения измерений относительно рамы щуп необходимо докупить.

Колёсные адаптеры (захваты)

Используются для закрепления мишеней на колёсах.

Модели адаптеров могут различаться в зависимости от версии прибора.

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 прибора

2.4.1.1 Принцип работы приборов ТехноВектор основан на использовании системы машинного зрения (3D), которая включает несколько камер и несколько мишеней с контрастным рисунком.

2.4.1.2 Автомобиль, углы установки колёс которого требуется измерить, помещается в поле видимости камер. На его колёса с помощью колёсных адаптеров крепятся мишени.

2.4.1.3 Прибор анализирует изображение, полученное от камер, чтобы получить данные о расположении мишеней в кадре.

2.4.1.4 ПО прибора использует полученные данные, чтобы с высокой точностью определить положение мишеней в пространстве. На основании данных о положении мишеней вычисляются основные показатели углов установки колёс. 3D технологии обеспечивают удобство, высокую скорость, надёжность и точность вычислений.

2.4.1.5 Высокая скорость вычислений обеспечивается за счёт прогнозирования положения мишени в кадре.

2.4.1.6 Кнопки пульта ДУ и кнопки панели управления дублируют основные клавиши клавиатуры ПК: **F1**, **F2**, **F3**, **F4**, **F5** – **Меню**, **Enter**, **Esc**, стрелки перемещения влево, вправо, вверх, вниз.

2.4.1.7 В память ПК прибора заложена база данных нормативов углов установки колёс автомобилей различных моделей и производителей.

2.4.1.8 Прибор обеспечивает непрерывное получение информации об угловом положении осей колёс и производит графическое отображение режимов контроля и автоматическую оценку параметров углов установки колёс в соответствии с нормами, заложенными в базе данных.

2.4.1.9 База данных прибора содержит схемы регулировок заложенных в неё моделей автомобилей, а также схемы загрузки при проведении регулировок.

2.4.1.10 Последовательность диагностики автомобиля определяется ПО и требует обязательной компенсации биений дисков перед проверкой параметров.

2.4.1.11 Значения биений мишеней относительно осей колёс в пространстве вычисляются прибором во время процедуры компенсации и затем учитываются при вычислении углов установки колёс.

2.4.1.12 Текущие значения углов установки колёс и результатов регулировки могут выводится на экран ПК или распечатываться на принтере.

2.4.1.13 ПО прибора также позволяет сохранять данные о клиентах и прошедших проверку автомобилях (гос. номер, дата проверки, результаты регулировки, фамилия исполнителя и т.д.).

2.4.1.14 Для обеспечения точности прибора проводится его калибровка. Калибровка позволяет обнаружить погрешности измерений и компенсировать их. О периодичности проведения калибровок см. раздел *4 Техническое обслуживание*.

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 прибора

2.4.2.1 Управление всеми операциями прибора производится с помощью ПО, установленного на ПК прибора.

2.4.2.2 Пример главного экрана ПО прибора представлен на рисунке 2.1.

Рисунок 2.1 – Пример изображения главного экрана ПО прибора

2.4.2.3 Основные управляющие элементы описаны в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Основные элементы управления ПО

Наименование	Описание
Управляющие кнопки (F1, F2, F3, F4)	Расположены в нижней части экрана. Позволяют выполнять все базовые действия с прибором. Кнопки можно нажимать любым из способов, перечисленных ниже: – Мышью; – На клавиатуре; – На панели управления на стойке (если серия стойки предусматривает наличие такой панели); – На пульте дистанционного управления.
Информационная панель	Расположена в верхней части экрана. Включает следующее: – наименование текущего экрана, – зона с дополнительными пиктограммами.
Меню	Расположено в левом верхнем углу экрана. Даёт доступ к дополнительным действиям. Список доступных действий зависит от экрана, который активен в данный момент.
Зона с пиктограммами	Отображаемые пиктограммы могут различаться в зависимости от модели прибора, текущего экрана и/или настроек, установленных пользователем. Пиктограммы описаны в пункте *2.4.2.4* данного раздела.

	Статус мишеней. Возможные статусы детально описаны в разделе *2.4.3 Статусы мишеней*.
	Текущее время
	Помощь – Позволяет запустить сбор данных о работе приложения или получить данные для запуска удалённого сеанса с Сервисной службой.

2.4.2.4 Кроме того, в приложении доступны следующие 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.
	Расширенные режимы регулировки. См. *3.4.14.4 Дополнительные режимы регулировки*.
	Прибор подключён к веб-сервису.
	Индикаторы заряда батареи камер на передвижных стойках.
	Для модификаций с поворотной балкой. Положение поворотной балки.
	Для модификаций для грузовых автомобилей. Режим измерения и регулировки грузовых и пассажирских автомобилей соответственно.

2.4.3 Статусы мишеней

2.4.3.1 Пиктограмма статуса мишеней представляет собой стилизованное изображение подвески автомобиля и находится в правом верхнем углу экрана около часов.

2.4.3.2 Количество индикаторов статуса зависит от количества мишеней, которое отслеживает стенд. Пример изображения пиктограммы для различного количества камер представлен на рисунке 2.2.

а)

б)

Рисунок 2.2 – Пиктограмма статуса мишеней для модификации с а) 2-мя или 4-мя камерами, б) 3-мя или 5-тью камерами

2.4.3.3 В зависимости от состояния камеры и мишени, соответствующее этой мишени колесо на пиктограмме меняет цвет, как описано в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Статусы камер и мишеней

Индикатор	**Описание**
Красный, не мигает	Камера не отвечает на запросы или не подключена
Красный, мигает	Камера снимает, но мишень в кадре не обнаружена
Жёлтый, мигает	Мишень обнаружена, но не стабильна, т.е. имеются какие-либо колебания в положении мишени в пространстве
Зелёный, мигает	Мишень обнаружена и стабильна
Серый, не мигает	Камера подключена, но не отвечает (не используется)

Для двухкамерных модификаций: Камеры, отслеживающие задние мишени, «виртуальные».

2.4.4 Навигация между различными режимами

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

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

2.4.4.3 Кнопки могут становиться недоступными, если в данный момент действие невозможно. Например, при измерении кнопка F2 недоступна, пока не установлено требуемое положение руля.

2.4.5 Настройки ПО прибора

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

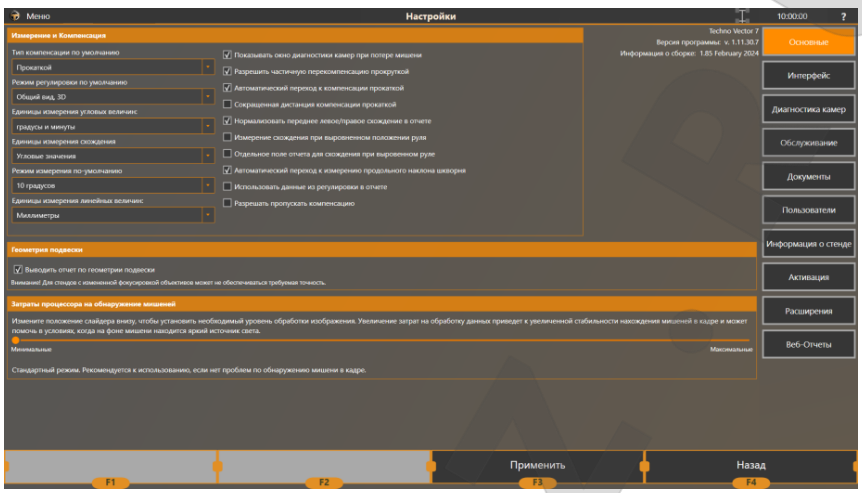


Рисунок 2.3 – Экран настроек прибора

Описание настроек приведено в *Приложении Г*.

⚠ 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. Полное описание настроек дано в документе «Инструкция по монтажу, калибровке и обслуживанию стендов серии ТЕХНОВЕКТОР».

2.5 Последовательность использования прибора

Создание заказа

1) Создание заказа, ввод данных об автомобиле и владельце;
2) Выбор модели автомобиля в базе данных;
3) Просмотр спецификаций автомобиля и дополнительной информации;
4) Проверка давления в шинах и подготовка автомобиля;
5) Установка захватов и мишеней на колёса автомобиля.

Измерения

1) Компенсация биения диска;
2) Предварительное измерение схождения;
3) Измерение продольного наклона шкворня;
4) Центровка руля и измерение развала и схождения;
5) Выравнивание колёс, измерение схождения при прямом положении руля*;

Предварительный отчёт

1) Просмотр результатов измерения;
2) При необходимости, переход к регулировке или распечатка отчёта и завершение заказа;

Регулировка

1) Регулировка углов установки колёс автомобиля;
2) Возврат к отчёту;
3) При необходимости, повторное измерение для добавления в отчёт значений после регулировки**.

Итоговый отчёт

1) Отображение финальных результатов;
2) Распечатка отчёта, если необходимо;
3) Завершение заказа.

* Если включено в настройках программы.

** Вместо проведения повторного измерения, если включены соответствующие настройки, можно использовать в итоговом отчёта данные, полученные во время регулировки. Если проводилась регулировка продольного наклона шкворня, рекомендуется провести повторные измерения, так как эта величина в режиме регулировки измеряется приблизительно.

2.6 Маркировка и пломбирование

2.6.1 Описание модификации прибора с различными вариантами исполнения компьютерной стойки и/или корпуса для камер содержится в маркировке приборов:

V	7	2	0	2	T
1	2	3	4	5	6

1	–	Серия компьютерной стойки – T, V, P, S
2	–	Серия приборов по типу измерения 7 – 3D — измерения с помощью камер и мишеней с контрастным рисунком
3	–	Количество одновременно измеряемых осей
4	–	Тип расположения камер: 0 – стационарные 1 – передвижные
5	–	Количество камер в данной модификации
6	–	Тип корпуса для камер T, H, M, K

2.6.2 Маркировка прибора осуществляется с помощью маркировочной таблички (шильдика). Табличка в обязательном порядке должна содержать заводской номер прибора и знак утверждения типа. Пример изображения таблички представлен на рисунке 2.4

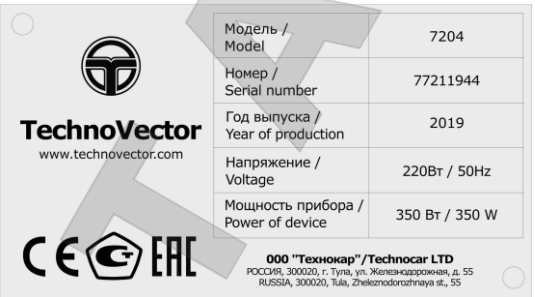


Рисунок 2.4 – Пример информационной таблички (шильдика) прибора

2.6.3 Табличка изготавливается методом лазерной гравировки. В зависимости от модификации прибора, табличка может располагаться либо на электронном блоке, либо на корпусе камер.

2.6.4 Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.

2.6.5 Электронный блок прибора опломбирован. Приборы с отсутствующими пломбами не будут приниматься в гарантийный ремонт.

2.7 Упаковка

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

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

2.7.3 Упаковка прибора и его комплектующих зависит от модификации прибора, типа монтажа камер, габаритов и поставляемых комплектующих. Пример упаковки представлен в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Пример упаковки прибора (для модификации 7204 ТА)*

Наименование	**Тип упаковки**	**Габариты (Д×Ш×В), мм**
Система монтажа камер	Ящик фанерный Ящик фанерный	2890×475×400 540×475×400
Стойка компьютерная	Коробка картонная	800×650×1230
Монитор	Коробка картонная	560×110×420
Колёсные адаптеры	Коробка картонная	590×300×520
Опора поворотная × 2	Плёнка	450×380×135

Пример упаковки системы монтажа представлен на рисунке 2.5.

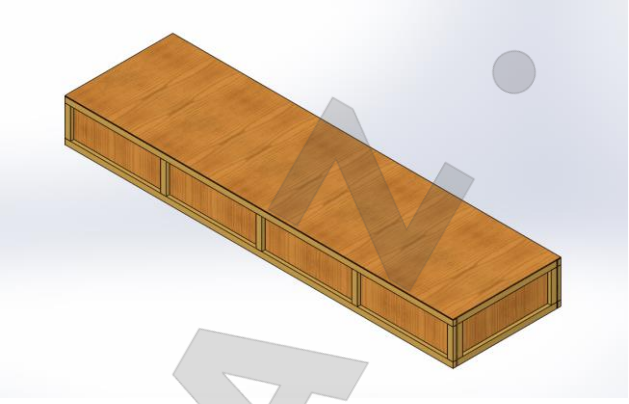


Рисунок 2.5 – Пример упаковки системы монтажа камер стенда

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 прибора в пузырчатую плёнку.

2.7.6 Прилагаемая к прибору документация помещается в пакет и упаковывается вместе с системами монтажа камер (стойками).

2.8 Средства контроля, инструмент и принадлежности

2.8.1 Средством контроля работоспособности и точности прибора является не входящий в состав прибора имитатор шасси. Имитатор шасси позволяет потребителю осуществлять самостоятельно калибровку прибора и производить контроль его точности.

* Упаковка других модификация прибора может отличаться от представленной 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

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

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

Наличие заземления ПК строго обязательно!

Отсутствие заземления приведёт к неисправности прибора!

3.1.1 Работа с прибором должна проводиться операторами, изучившими техническую документацию и твёрдо освоившими методики работы с прибором.

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

3.1.3 Прибор сохраняет свои параметры после пребывания в обесточенном состоянии при температурах от –40°С до +40°С.

3.1.4 После пребывания прибора при отрицательных температурах, производить его включение не ранее, чем после 3-х часового нахождения в нормальных условиях.

3.1.5 При эксплуатации прибор должен быть защищён от прямого воздействия влаги.

3.1.6 Перед вводом прибора в эксплуатацию необходимо проверить комплектность и исправность составных частей прибора.

3.1.7 Давление воздуха в шинах проверяемого автомобиля должно соответствовать инструкции. Схемы загрузки контролируемого автомобиля приведены в базе данных ПО прибора.

3.1.8 При появлении неустойчивости приёма команд ДП, необходимо заменить элемент питания.

3.1.9 При работе с прибором необходимо исключить крутые изломы стыковочных кабелей, особенно около разъёмов, а также оберегать защитную оболочку кабелей от повреждений.

3.1.10 После окончания проверок все элементы прибора (ИМ, ДП, захваты и т.п.) должны быть убраны с рабочей площадки в места, исключающие их случайное повреждение.

3.1.11 После окончания смены прибор должен быть выключен.

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

3.2 Подготовка к работе

1) Произведите визуальный осмотр лицевых поверхностей мишеней и объективов камер на предмет наличия загрязнений, при необходимости произведите очистку (см. раздел *4 Техническое обслуживание*).

2) Подключите шнур питания к розетке.

3.3 Включение

1) Кнопкой питания, расположенной на задней стороне компьютерной стойки, включите питание. Нажмите кнопку включения компьютера. Дождитесь запуска операционной системы Windows.

2) Запустите программу Vector3D. Проще всего это сделать с помощью ярлыка на рабочем столе ПК, как показано на рисунке 3.1.

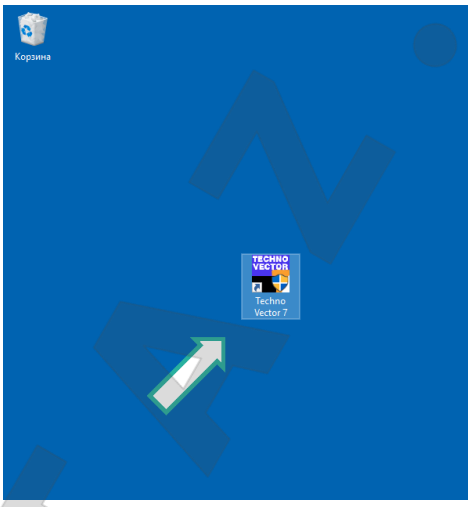


Рисунок 3.1 – Запуск ПО прибора

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

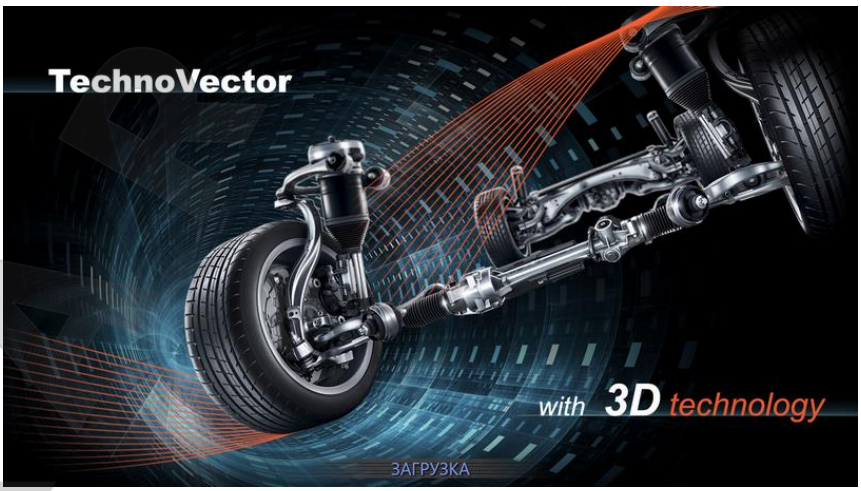


Рисунок 3.2 – Экран загрузка

4) По завершению загрузки вы увидите главный экран программы. Пример экрана представлен на рисунке 3.3.

Рисунок 3.3 – Главный экран ПО

Если процедура калибровки стенда не была выполнена или была выполнена не полностью, на экране отображается уведомление, а программа не позволит производить измерение и регулировку углов установки колёс автомобилей.

Измерение и регулировка допускаются только после завершения процедуры калибровки.

3.4 Процедура измерения и регулировки

3.4.1 Форма заказа

Для начала работы необходимо нажать **F2 (Начало работы)**. На экране появится форма для ввода данных и регистрации клиента. Пример формы можно увидеть на рисунке 3.4.

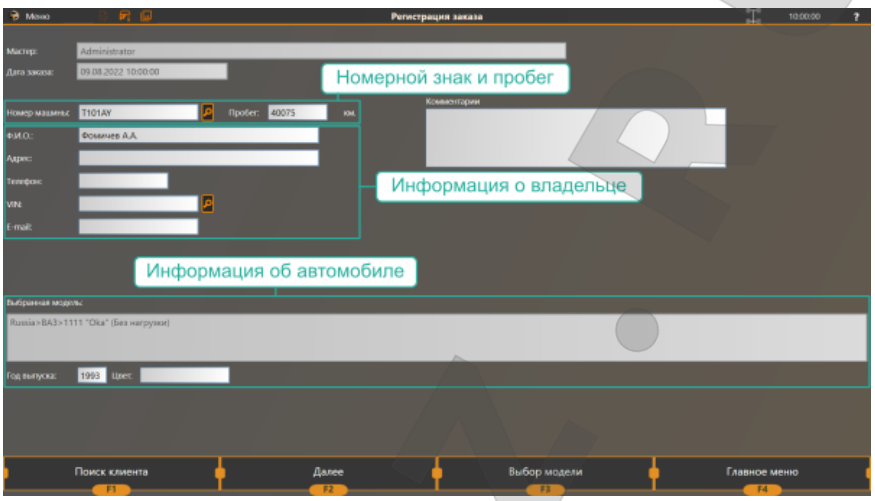


Рисунок 3.4 – Форма регистрации заказа

Данные, которые можно указать в заказе, представлены в таблице 3.1. Обязательные поля отмечены в таблице *. При отсутствии данных достаточно ввести «---».

Таблица 3.1

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.
Телефон	Телефон владельца. 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. 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.
Выбранная модель	Наименование модели в базе данных автомобилей. Как выбрать модель описано в соответствующем разделе.
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.

3.4.2 Заполнение данных из истории заказов

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 3.5.

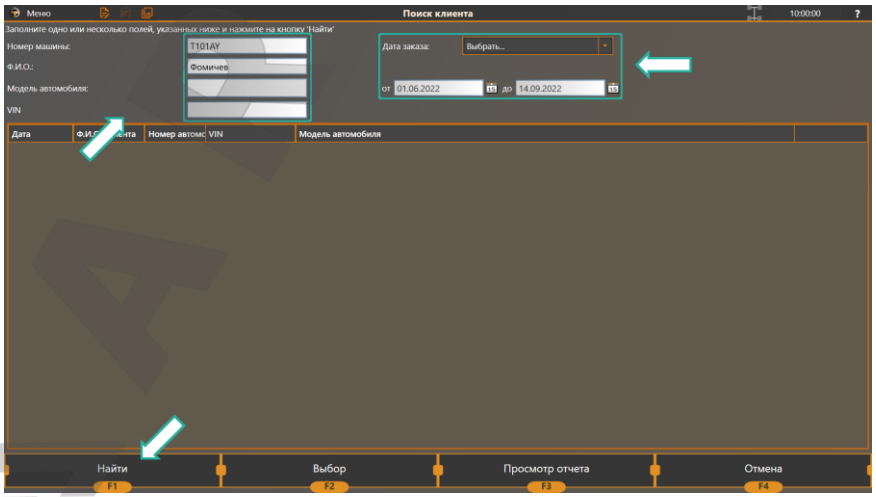


Рисунок 3.5 – Форма поиска клиента

3) Нажмите **F1 (Поиск)**. Программа отобразит список всех существующих заказов, удовлетворяющих введённым критериям, как показано на рисунке 3.6.

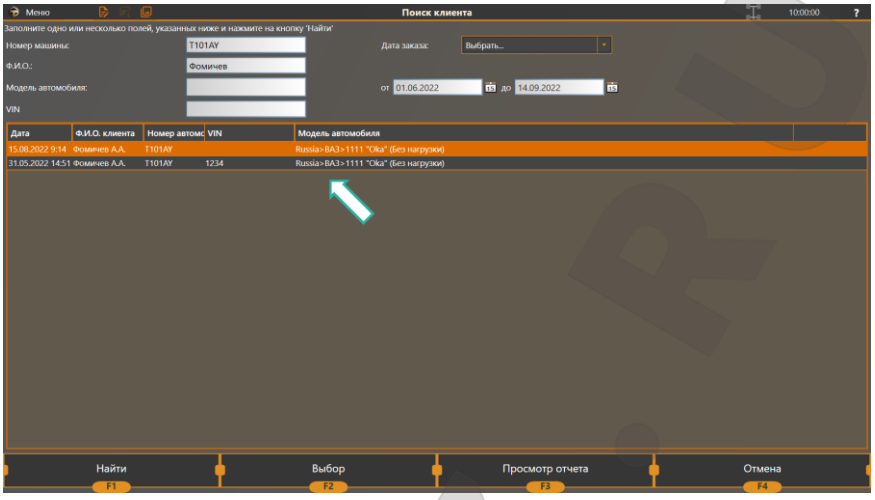


Рисунок 3.6 – Результаты поиска

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)**.

3.4.3 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) Модель можно выбрать в одной из следующих групп:

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 3.7.

Рисунок 3.7 – 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 3.8. Выберите нужную модель и нажмите **F2 (Выбор)**.

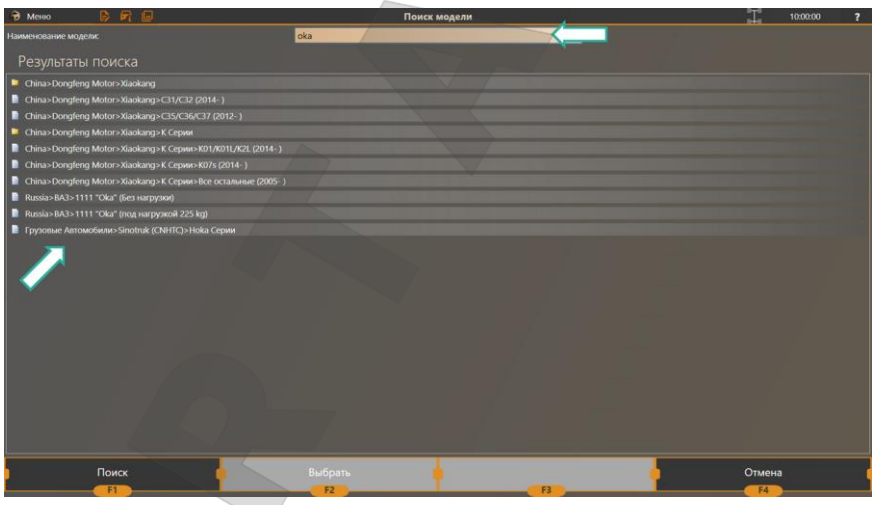


Рисунок 3.8 – Поиск модели

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

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

3.4.4 Выбор конфигурации осей (Для модификаций стендов для грузовых автомобилей)

При работе с грузовыми автомобилями после выбора модели необходимо выбрать оси для измерения и регулировки. Экран выбора конфигурации осей представлен на рисунке 3.9. Выберите одну из предложенных конфигураций, наиболее подходящих к измеряемому автомобилю.

Рисунок 3.9 – Выбор конфигурации осей

3.4.5 Выбор режима измерения (Для модификаций стендов для грузовых автомобилей)

Измерения углов установки колёс для грузовых автомобилей может производиться относительно одной из следующих базовых линий:

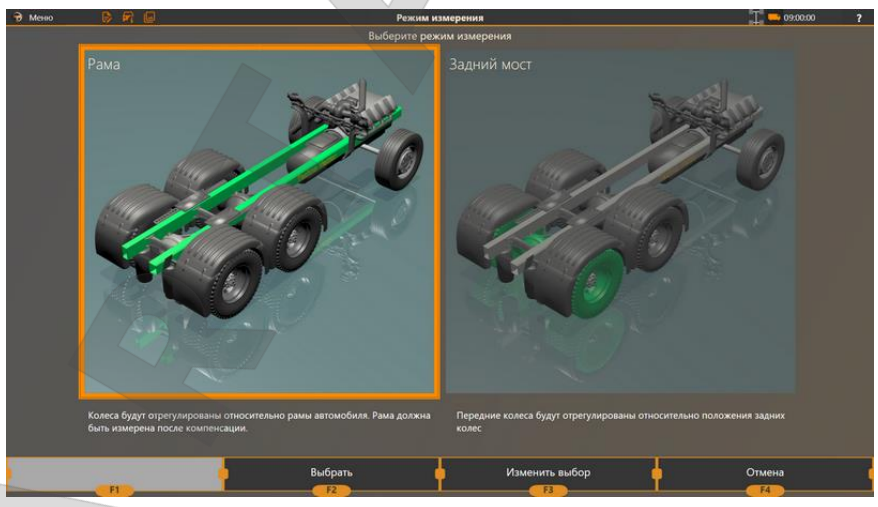
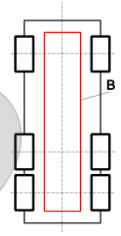
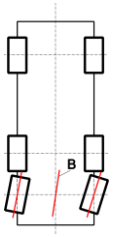


Рисунок 3.10 – Выбор режима измерения для грузовых автомобилей

Рама. Рекомендуется выбирать эту базовую линию для грузовых автомобилей с несколькими осями, особенно если они смещены относительно рамы или друг друга. В этом случае необходимо будет измерить раму механическим или лазерным щупом. Как это сделать, описано в разделе *3.4.11 Измерение рамы (Для модификаций стендов для грузовых автомобилей)***.**



Задний мост. В этом случае измерения будут производиться так же, как и для легковых автомобилей — относительно суммарного схождения колёс заднего моста.



По умолчанию измерение и регулировка грузовых автомобилей проводится **только относительно рамы**. Если необходимо провести измерение относительно заднего моста, необходимо включить опцию **F3 (Настройки) > Основные > Разрешить измерение относительно заднего моста всех автомобилей**.

⚠ Измерение прицепов без тягачей возможно **только** относительно рамы.

3.4.6 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.

3.4.6.1 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 3.11.

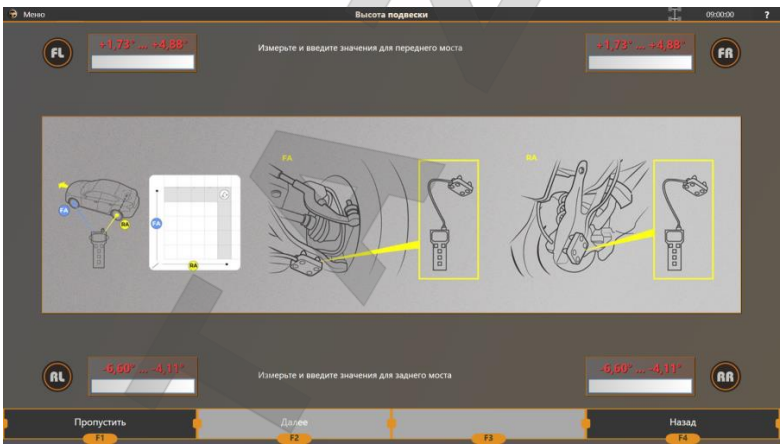


Рисунок 3.11 – Измерение и ввод значений

Доступно начиная с версии ПО 1.11.25.0. 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 3.12.

Рисунок 3.12 – 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 3.13.

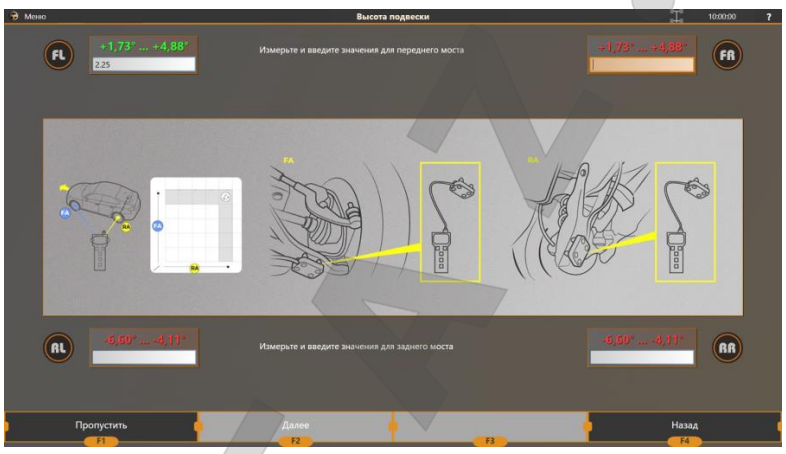


Рисунок 3.13 – Измерение значений инклинометром

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**.

3.4.6.2 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 3.14.

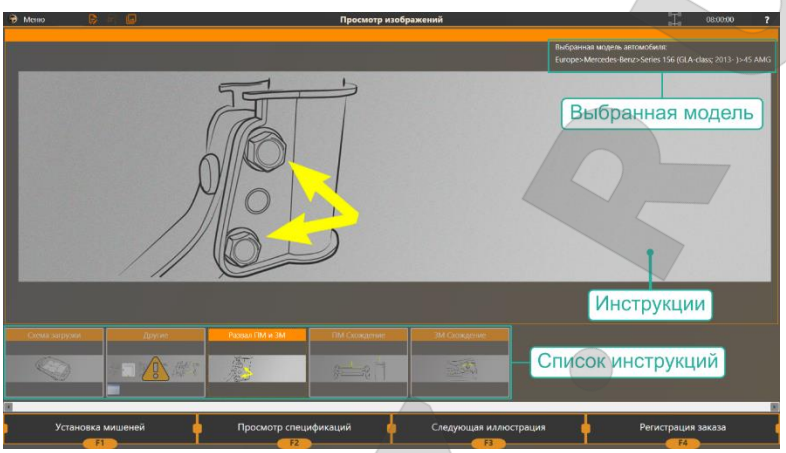


Рисунок 3.14 – Просмотр справочных иллюстраций для выбранной модели автомобиля

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 3.15.

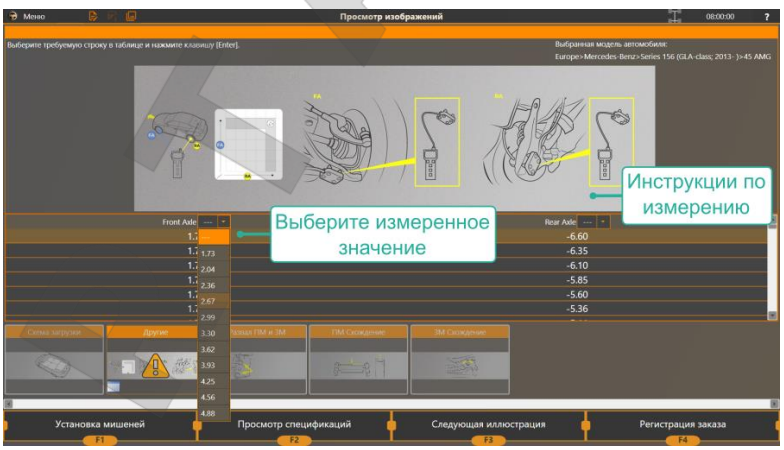


Рисунок 3.15 – Выбор таблицы спецификации согласно указанным дополнительным параметрам

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 3.16.

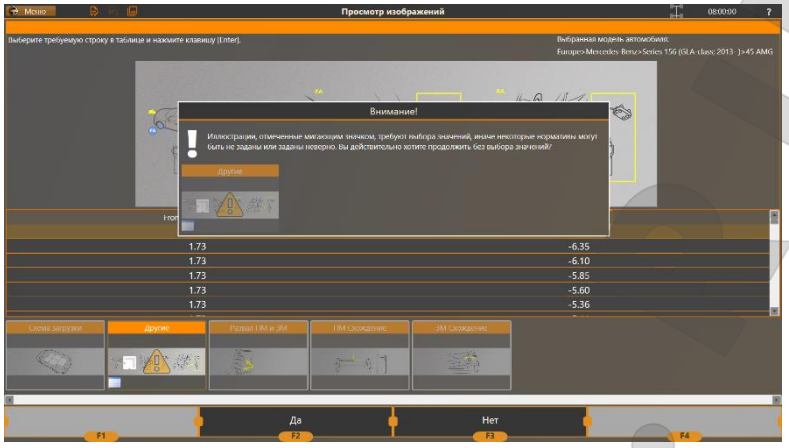


Рисунок 3.16 – Предупреждение о невыбранной зависимой спецификации

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.

3.4.6.3 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 3.17.

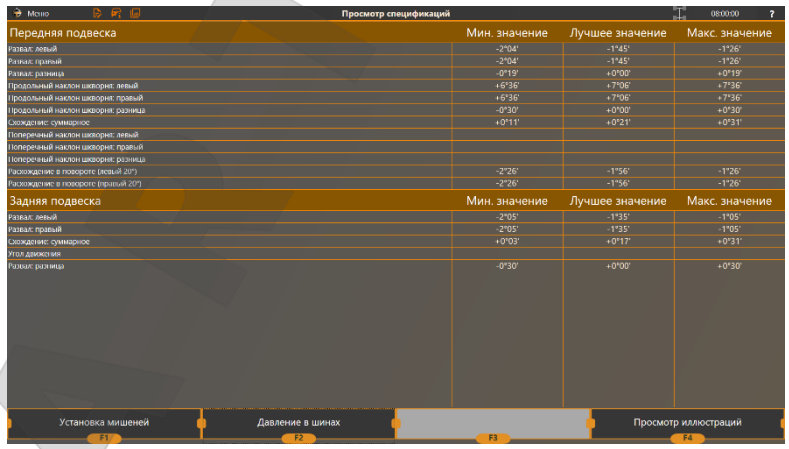


Рисунок 3.17 – Просмотр спецификации для выбранной модели автомобиля

3.4.6.4 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 3.18.

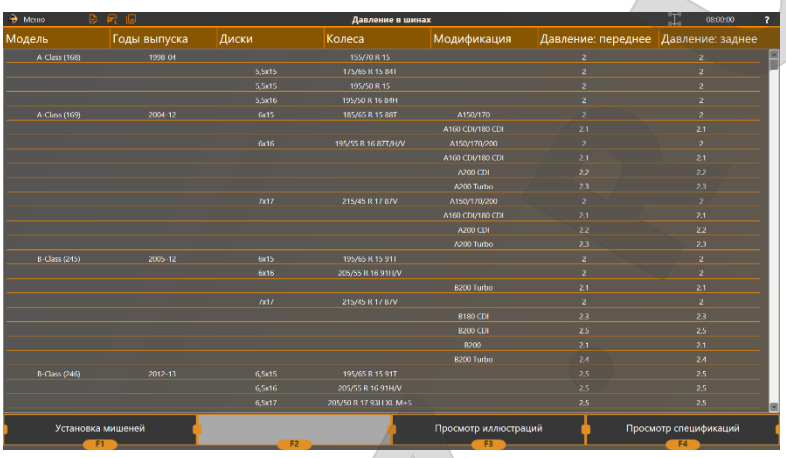


Рисунок 3.18 – Допустимые значения давления в шинах для выбранной модели автомобиля

3.4.7 Выбор мостов (Для модификаций стендов для грузовых автомобилей)

Модификации стенда для грузовых автомобилей позволят измерять только две оси одновременно. Если в выбранной конфигурации осей больше, необходимо будет выбрать две из них, для которых будут проводиться регулировки и измерения. Пример экрана выбора осей представлен на рисунке 3.19.

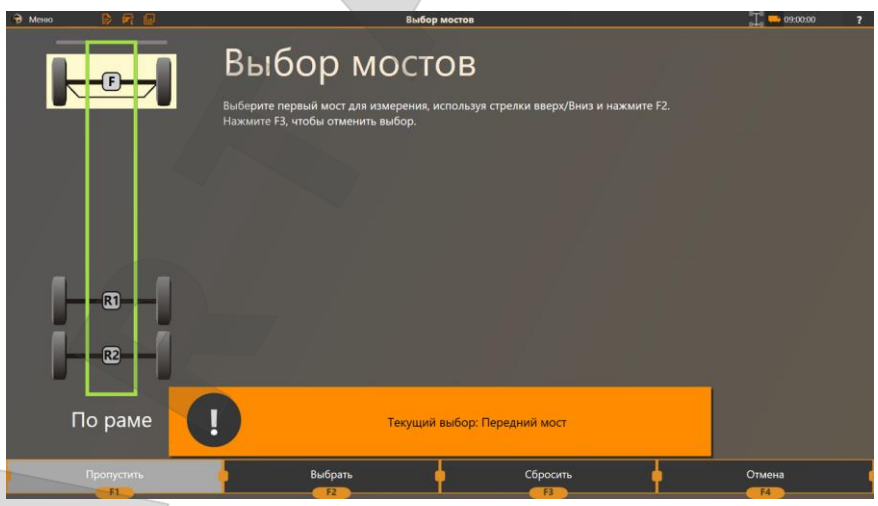


Рисунок 3.19 – Выбор осей

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

3.4.8 Подготовка и установка автомобиля

1) Перед диагностикой и регулировкой автомобиля проверьте давление воздуха в холодных шинах. При необходимости, отрегулируйте давление согласно заводской инструкции.

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, как показано на рисунке 3.20.

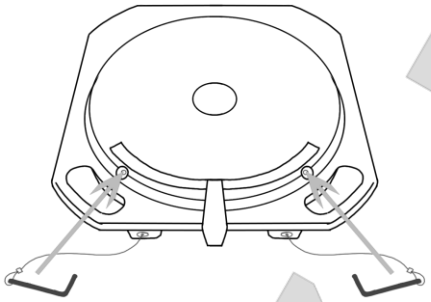


Рисунок 3.20 – Фиксирование поворотных платформ

4) Установите контролируемый автомобиль на рабочие площадки так, чтобы его передние (управляемые) колеса находились в центре опорных дисков поворотных платформ. Пример расположения автомобиля см. в *Приложении Б*.

3.4.9 Расстановка камер (Для модификаций с передвижными стойками)

При использовании стенда с камерами на передвижных стойках перед началом измерений необходимо убедиться, что все мишени расположены в области видимости камер.

Расположите камеры таким образом, чтобы мишени попадали в зелёные области на экране, как показано на рисунке 3.21.

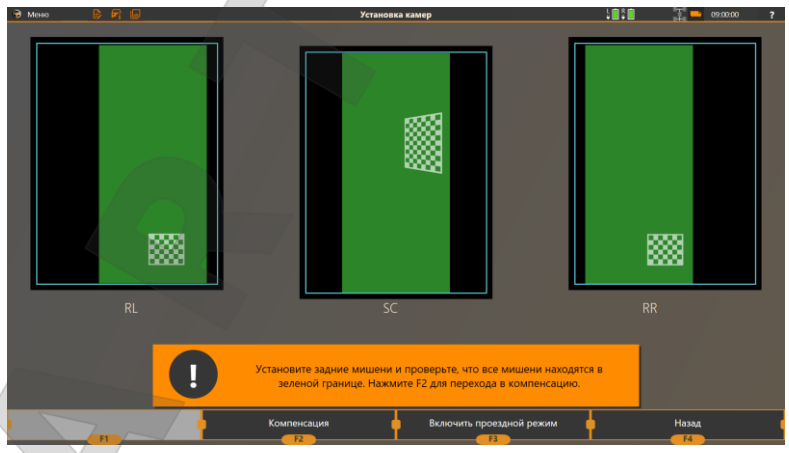


Рисунок 3.21 – Расположение мишеней на экране

После того, как все камеры размещены, нажмите **F2 (Начать компенсацию)**.

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

3.4.10 Компенсация биения дисков

Для более надёжных измерений определяется положение мишеней относительно центра колеса. Эта процедура называется **компенсацией биения** диска.

Компенсация необходима поскольку почти невозможно установить мишень на колесо таким образом, чтобы ось вращения колеса совпадала с осью мишени. В результате любая погрешность, привнесённая неровными колёсными адаптерами, неточностями в установке мишени, деформациями колёсного диска и т.д., какой бы малой они ни была, приведёт к значительному снижению точности 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. Этот режим компенсации используется чаще всего.

– **Прокаткой расширенной.** Этот режим компенсации прокаткой используется, если диаметр передних и задних колёс различаются.

Проводить компенсацию биения дисков обязательно!

Хотя пропустить шаг компенсации возможно, делать это настоятельно не рекомендуется, т.к. это может значительно снизить точность прибора.

Если компенсация прокаткой невозможна из-за нехватки места, проведите вместо неё компенсацию прокруткой.

Для перехода в режим компенсации на экране просмотра спецификации и давления шин нажмите **F1 (Установка мишеней)**, как показано на рисунке 3.22.

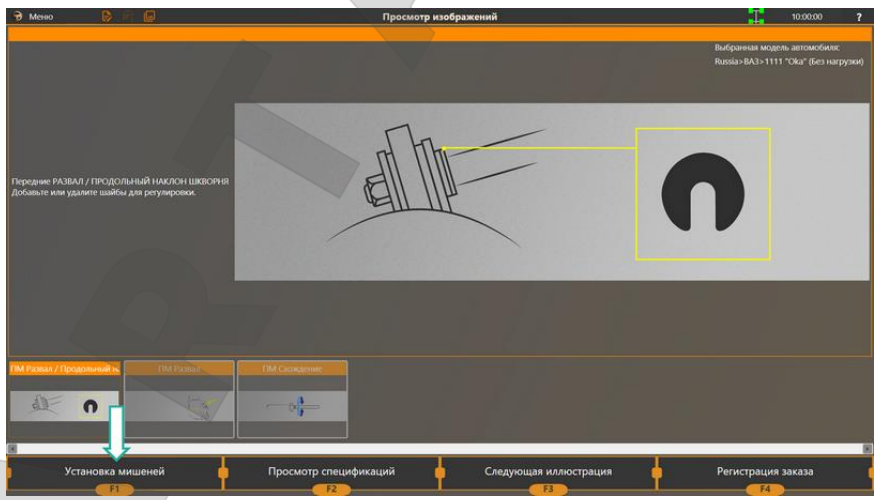


Рисунок 3.22 – Переход в режим компенсации

В настройках прибора можно указать, какой режим компенсации должен быть включён по умолчанию. См. *Приложение Г.1 Настройки > Основные*.

Чтобы переключиться в нужный режим вручную, нажмите **F1 (Сменить тип компенсации)**, выберите нужный режим из списка и нажмите **F2 (Выбрать)**, как показано на рисунке 3.23.

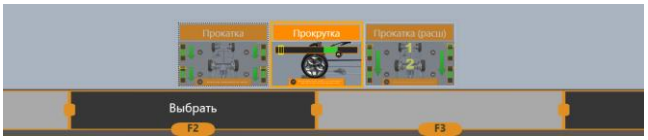


Рисунок 3.23 – Выбор режима компенсации

3.4.10.1 Компенсация методом прокрутки (Отдельно по каждому колесу)

Компенсацию прокруткой настоятельно рекомендуется использовать если подвеска автомобиля повреждена или если схождение больше 2°.

В таких случаях не рекомендуется использовать компенсацию прокаткой, так как при прокатке руль может самопроизвольно сместиться, что приведёт к ошибкам измерения.

Компенсацию прокруткой также можно использовать, если для компенсации прокаткой недостаточно места.

Во время этой компенсации можно поднимать по одному колесу за раз, мосты по очереди, или поднять весь автомобиль.

1) Приподнимите колеса автомобиля с помощью подъёмника (домкрата) так, чтобы они свободно вращались.

2) Установите измерительные мишени (передние и задние) в посадочные места захватов.

3) Поверните все мишени в начальное положение, следуя инструкциям на экране, как показано на рисунке 3.24. Зафиксируйте мишени.

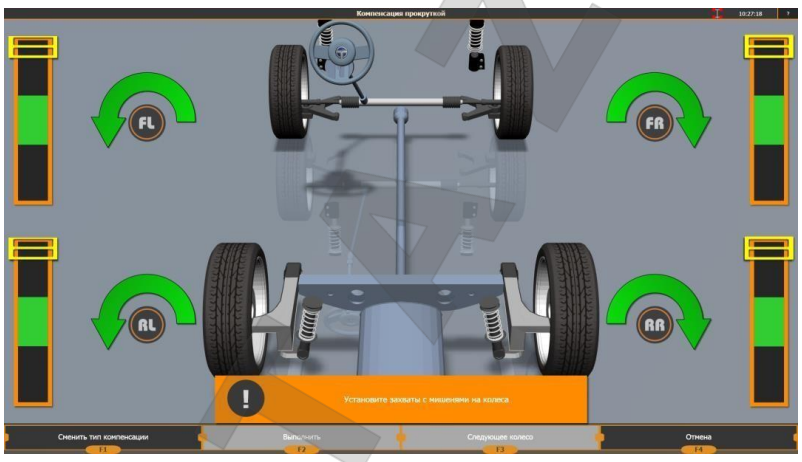


Рисунок 3.24 – Установка мишеней для компенсации прокруткой

4) 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.

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

5) Первый шаг компенсации выполняется автоматически. Дождитесь пока программа вычислит текущее положение мишени и перейдёт к следующему шагу, как показано на рисунке 3.25.

Рисунок 3.25 – Вычисление изначального положения мишени для компенсации

6) Поверните колесо как показано на экране. Когда колесо займёт нужно положение, на экране появится знак **Stop**, как показано на рисунке 3.26. Дождитесь, пока приложение обработает данные и перейдёт к следующему шагу.

Рисунок 3.26 – Поворот колеса в нужное положение

7) Поверните колесо в противоположном направлении, как показано на экране. Когда на экране появиться знак **Stop**, как показано на рисунке 3.27, остановите вращение.

Рисунок 3.27 – Поворот колеса в противоположном направлении

8) Ознакомьтесь с результатами компенсации. Пример результатов представлен на рисунке 3.28.

Рисунок 3.28 – Пример результатов компенсации

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.

9) Колеса, для которых уже была проведена компенсация, подсвечены на экране зелёным.

Для перехода к следующему колесу, нажмите **F2 (Компенсировать следующее колесо)**. Чтобы повторить компенсацию текущего колеса, нажмите **F3 (Повторить компенсацию).**

10) После того, как для всех колёс проведена компенсация, нажмите **F2** для завершения процедуры и перехода к измерению.

3.4.10.2 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.

При прокатке колёс с низкопрофильной резиной или сильно деформированных колёс, нижний край захвата может упереться в пол. Чтобы избежать этого, заранее выбирайте положение захватов так, чтобы они могли свободно вращаться. В этом случае допускается начальное положение захвата, отличное от вертикального.

Если для компенсации прокаткой недостаточно места, проведите вместо неё компенсацию прокруткой.

1) Установите фиксатор руля, как показано на схеме в *Приложении*.
2) Установите захваты с мишенями на колёса.
3) Поверните мишени согласно указаниям на экране. Следите за положением мишеней по индикаторам на экране, как показано на рисунке 3.29.

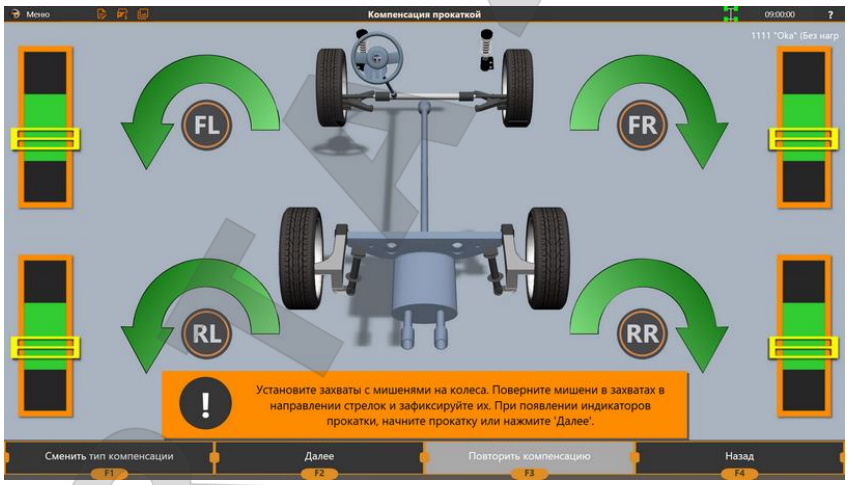


Рисунок 3.29 – Установка мишеней для компенсации методом прокатки

4) Когда все мишени займут нужное положение, затяните фиксаторы осей крепления в захватах.

Если после того, как вы зафиксировали мишени под правильным углом, не менять их положение в захватах, и всегда при всех последующих измерениях устанавливать захваты на колёса в одном и том же положении, менять положение мишеней не придётся; они будут повёрнуты под нужным для компенсации углом.

5) Нажмите **F2 (Далее)** чтобы начать компенсацию. Если включена опция Автоматический переход к компенсации прокаткой, приложение перейдёт в режим компенсации автоматически, если зарегистрирует движение автомобиля.

6) Прокатите автомобиль назад примерно на четверть оборота колеса. Следите за положением колёс по индикаторам на экране, как показано на рисунке 3.30.

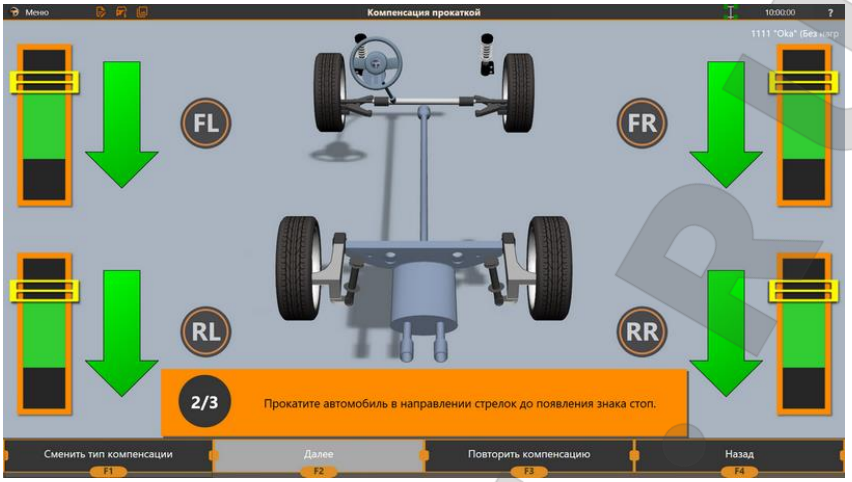


Рисунок 3.30 – Прокатка автомобиля назад

7) Когда колёса займут нужное положение, на экране появится знак **Stop**, как показано на рисунке 3.31.

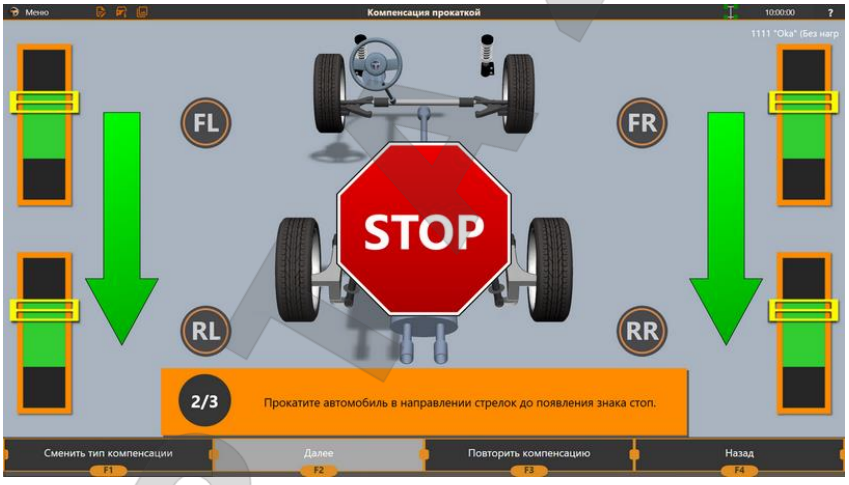


Рисунок 3.31 – При появлении знака Stop прокатку нужно прекратить

8) Не двигайте автомобиль. Дождитесь, пока приложение обработает данные и перейдёт к следующему шагу.

9) Прокатите автомобиль обратно. Следите за положением колёс по индикаторам на экране, как показано на рисунке 3.32.

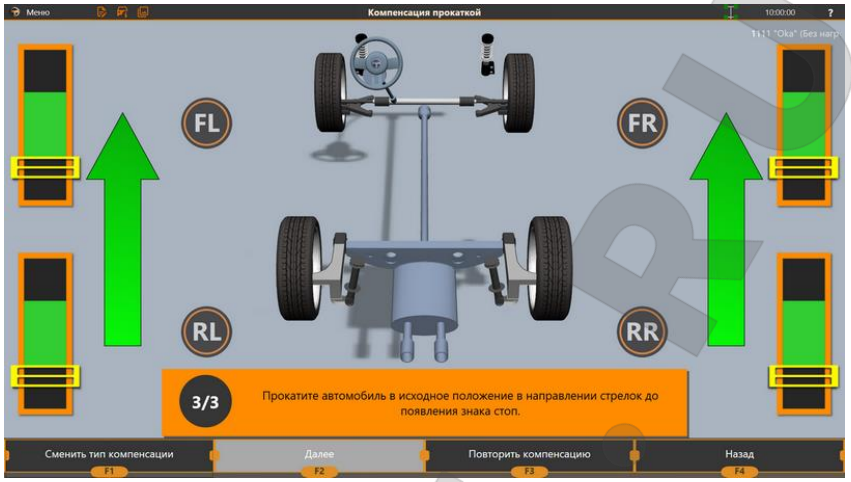


Рисунок 3.32 – Прокатка автомобиля вперёд

10) Когда колёса займут нужное положение, на экране появится знак **Stop**. Дождитесь, пока приложение обработает данные.

11) В зависимости от настроек прибора и результатов компенсации, прибор либо перейдёт в режим измерения автоматически, либо покажет результат компенсации на экране. Пример результатов компенсации прокаткой можно увидеть на рисунке 3.33.

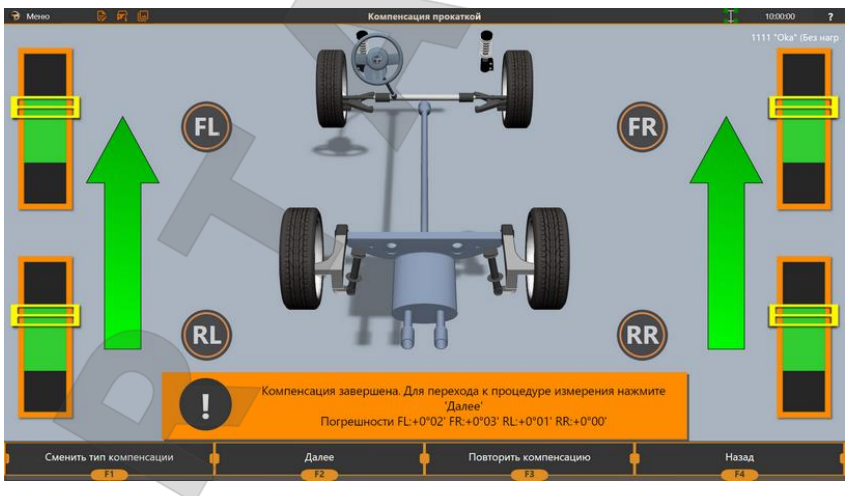


Рисунок 3.33 – Результат компенсации прокаткой

Результат компенсации — это разница между осями вращения мишени при движении вперёд и назад.

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 *3.4.10.1 Компенсация методом прокрутки (Отдельно по каждому колесу)*).

3.4.10.3 Компенсация методом расширенной прокатки

Компенсация методом расширенной прокатки используется в тех случаях, когда у передних и задних колёс разные диаметры.

В этом режиме каждое колесо анализируется отдельно.

Так же, как и обычную компенсацию прокаткой, расширенную компенсацию прокаткой нужно проводить только на ровной поверхности!

Не проводите компенсацию расширенной прокаткой для автомобилей с большими отклонениями углов установки колёс.

Если для компенсации прокаткой недостаточно места, проведите вместо неё компенсацию прокруткой.

1) Установите фиксатор руля, как показано на схеме в *Приложении*.
2) Установите захваты с мишенями на колёса автомобиля.
3) Поверните мишени согласно указаниям на экране. Следите за положением мишеней по индикаторам на экране, как показано на рисунке 3.34.

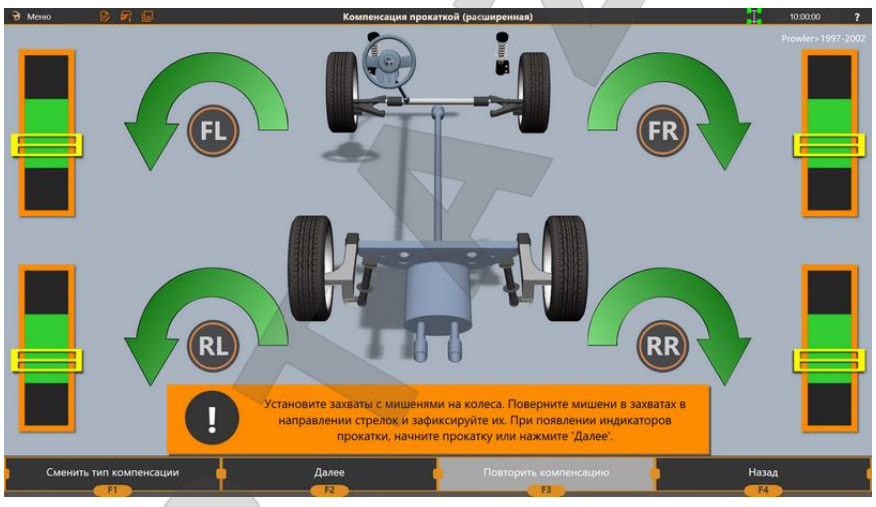


Рисунок 3.34 – Установка мишеней для компенсации методом прокатки расширенной

4) Когда все мишени займут нужное положение, затяните фиксаторы осей крепления в захватах.
5) Нажмите F2 (Продолжить) чтобы начать компенсацию. Если включена опция *Автоматический переход к компенсации прокаткой*, приложение перейдёт в режим компенсации автоматически если зарегистрирует движение автомобиля.

6) Прокатите автомобиль назад. Следите за положением колёс по индикаторам на экране, как показано на рисунке 3.35.

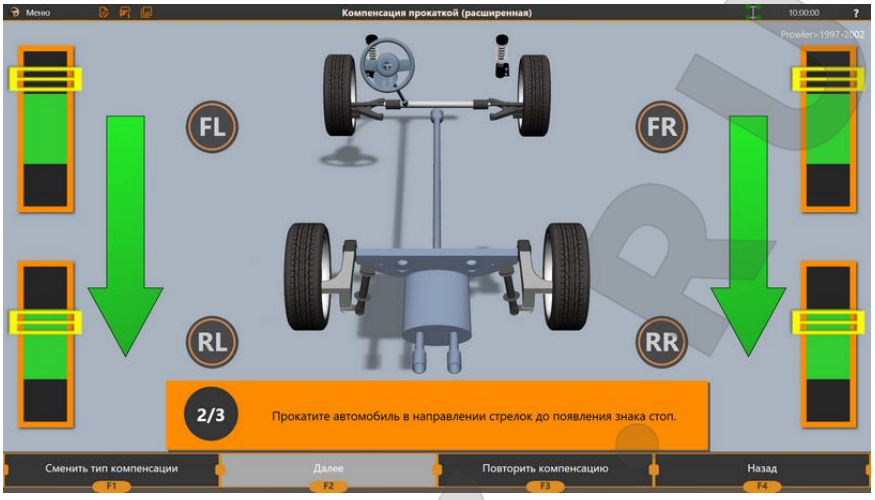


Рисунок 3.35 – Прокатка автомобиля назад

7) Когда хотя бы одна мишень займёт нужное положение, соответствующий индикатор на экране окажется в зелёной зоне и на экране появится знак **Stop**, как показано на рисунке 3.36. Остановите прокатку автомобиля.

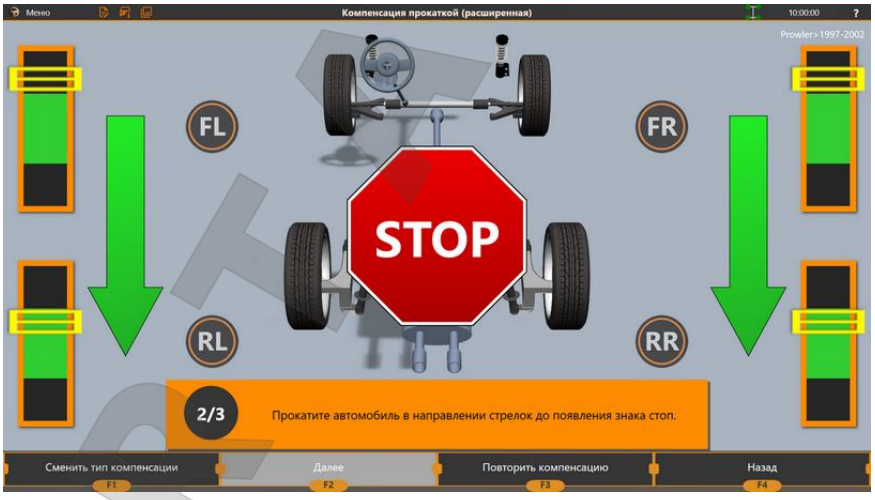


Рисунок 3.36 – При появлении знака Stop прокатку нужно прекратить

8) Не двигайте автомобиль. Дождитесь, пока приложение обработает данные и перейдёт к следующему шагу.

9) Приложение скроет индикаторы для тех колёс, которые уже заняли нужное положение.

10) Прокатите автомобиль в направлении стрелок на экране, чтобы оставшиеся не скомпенсированные колёса заняли нужное положение, как показано на рисунке 3.37.

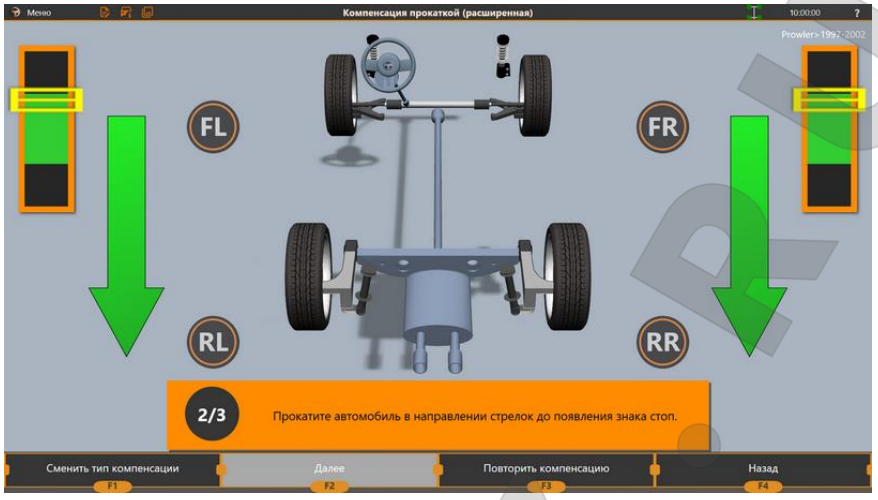


Рисунок 3.37 – Прокатка оставшихся колёс

11) Дождитесь, пока приложение обработает данные и перейдёт к следующему шагу.

12) Прокатите автомобиль вперёд. Следите за положением колёс по индикаторам на экране, как показано на рисунке 3.38.

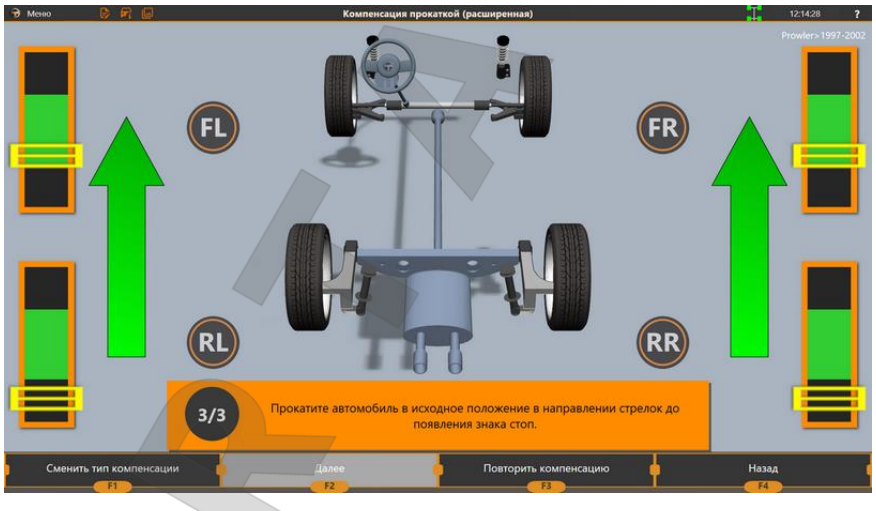


Рисунок 3.38 – Прокатка автомобиля вперёд

13) Когда хотя бы один индикатор войдёт в зелёную зону, на экране появится знак **Stop**. Остановите прокатку автомобиля.

14) Прокатите автомобиль в направлении стрелок на экране пока все оставшиеся колёса не займут нужное положение.

15) В зависимости от настроек прибора и результатов компенсации, прибор либо перейдёт в режим измерения, либо покажет результат компенсации на экране. Пример результатов компенсации представлен на рисунке 3.39.

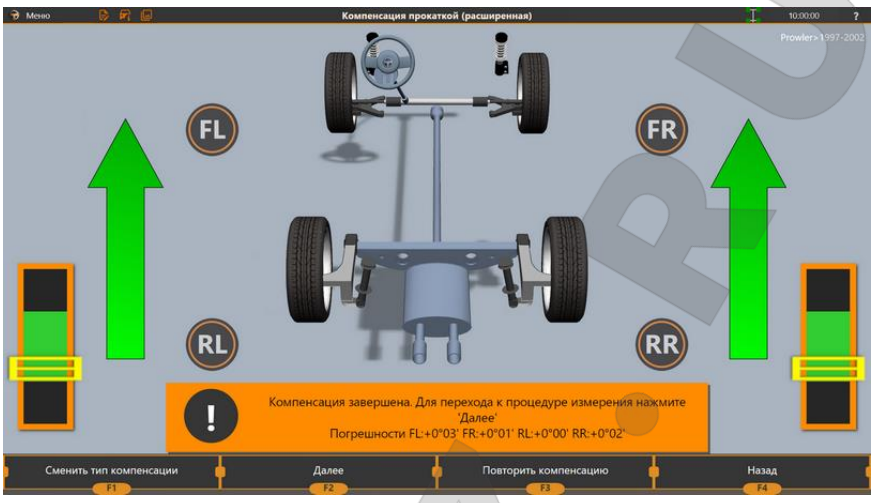


Рисунок 3.39 – Результаты компенсации расширенной прокаткой

Так же , как и в случае с обычной компенсацией прокаткой, если результаты расширенной прокатки превышают 3′, рекомендуется провести её повторно.

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

⚠ Кроме того, 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 *3.4.10.1 Компенсация методом прокрутки (Отдельно по каждому колесу)*).

3.4.11 Измерение рамы (Для модификаций стендов для грузовых автомобилей)

Измерение рамы проводится в том случае, если выбрано измерение грузового автомобиля относительно рамы.

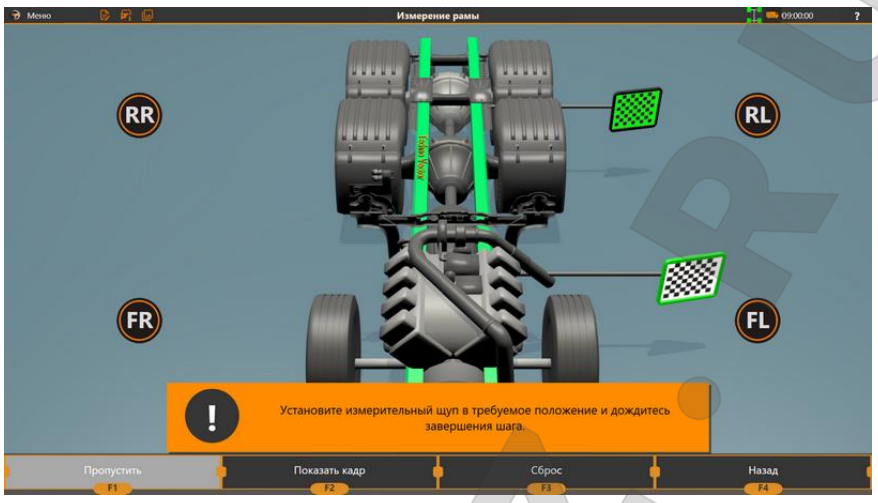


Рисунок 3.40 – Измерение рамы

Измерение рамы производится с помощью щупа, длинного или лазерного, в зависимости от комплектации.

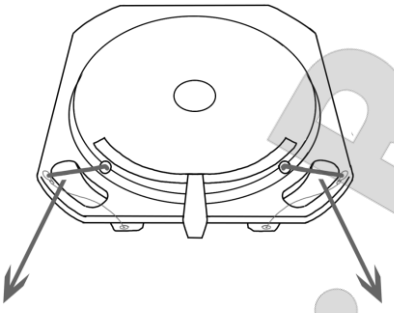
Для выполнения данной процедуры необходимо измерить четыре точки, расположенные слева и справа спереди и слева и справа сзади на раме автомобиля. Рекомендуется выбирать точки как можно более симметрично.

Порядок измерения – **FL > RL > RR > FR.**

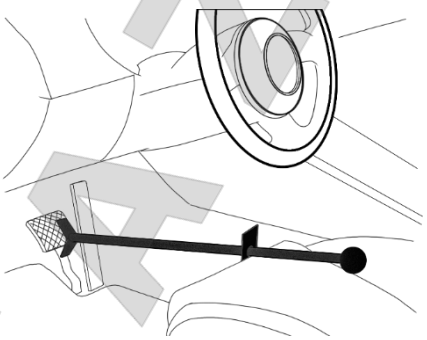
3.4.12 Измерение

3.4.12.1 Перед измерениями

До начала измерения 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.



В процессе измерения и последующей регулировки не поправляйте мишени в захватах, это может привести к погрешностям измерения.

Если необходимо повторить компенсацию, можно либо выбрать соответствующую команду из меню в левой верхней части экрана, либо нажать **F3 (Настроить) > F1 (Повторить компенсацию)**.

3.4.12.2 Процедура измерения

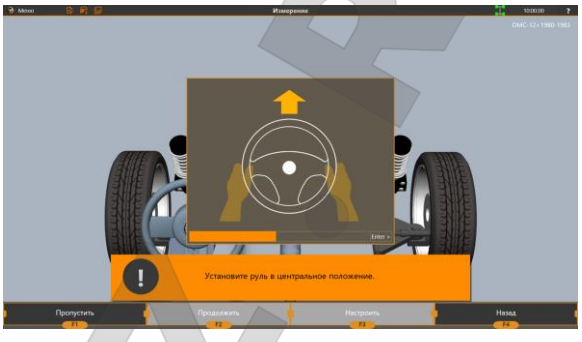
В режиме измерения на экране отображается список шагов измерения, шкала* с индикатором текущего положения руля и стрелка, которая показывает необходимое направление поворота руля для выполнения текущего шага. Пример экрана в этом режиме представлен на рисунке 3.41.

Рисунок 3.41 – Пример экрана в режиме измерения

Текущий шаг подсвечен ярко-зелёным светом, завершённые шаги — темно-зелёным, незавершённые — серым. В зависимости от настроек прибора, 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, как только все мишени займут стабильное положение. Положение руля на этом шаге не имеет значения.
Измерение угла продольного наклона шкворня при 10/20 градусах	Выполняется автоматически при повороте на соответствующий угол. По умолчанию измерения проводятся при повороте на угол 10 градусов. Для проведения измерений на 20 градусах, см. раздел *3.4.12.3 Настройка процедуры измерения*.
Дополнительные измерения при повороте на 20 градусов	Измеряет обратное схождение в повороте и прочие дополнительные параметры. Доступен, если включена соответствующая настройка. См. раздел *3.4.12.3 Настройка процедуры измерения*. Выполняется автоматически при повороте на соответствующий угол.
Измерение максимальных углов поворота колёс	Измеряет максимальный угол поворота. Доступен, если включена соответствующая настройка. См. раздел *3.4.12.3 Настройка процедуры измерения*. При выполнении данного измерения нажмите **F2**, когда колёса займут нужное положение.

* Нулевое положение на шкале соответствует базовой линии измерения. Для легковых автомобилей эта линия определяется по суммарному схождению задних колёс. Для грузовых автомобилей линия измерения может определятся либо аналогично легковым автомобилям, либо по раме.

Окончательное измерение	Измерение развала и схождения. Выполняется автоматически, когда выровнен руль.
Измерение центрального положения руля	Измерение отклонения колёс относительно базовой линии измерения при выровненном положении руля. Выполняется, если включены соответствующие настройки ПО. При выполнении данного измерения после того, как руль выровнен, нажмите клавишу **F2** для подтверждения. 

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.

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.

3.4.12.3 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 3.42.

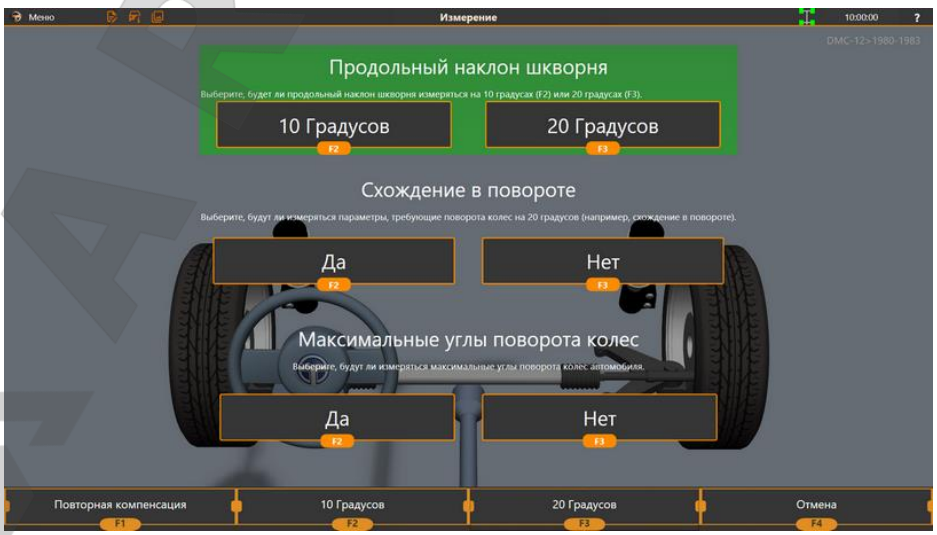


Рисунок 3.42 – Пример экрана настройки процедуры измерения

– Перед началом измерений, на странице **F3 (Настройки) > Основные**. Подробное описание настроек см. в разделе *Г.1 Настройки > Основные*.

3.4.13 Просмотр отчёта

3.4.13.1 Экран отчёта

В режиме отчёта на экране отображается таблица с допустимыми и измеренными значениями углов установки колёс. Пример отчёта представлен на рисунке 3.43.

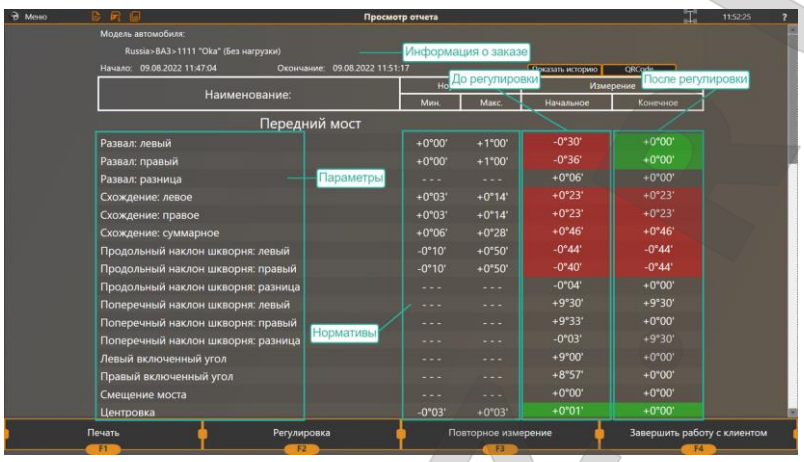


Рисунок 3.43 – Результаты измерений

Колонка **Наименование** содержит название показателя, такое как развал, схождение, угол продольного наклона шкворня и т.д.

Колонка **Нормативы** содержит допустимые значения соответствующего показателя и заполняется согласно данным спецификации выбранной модели, предоставленными производителем. Если производитель не предусматривает наличие нормативов по какому-либо параметру, то соответствующие колонки будут пустыми (- - -).

Колонка **Начальное измерение** содержит значения, полученные при первоначальном измерении до регулировки.

Колонка **Конечное измерение** содержит значения, полученные при последнем измерении. Если в настройках программы включена опция *Использовать в отчёте данные после регулировки*, то данная колонка заполняется автоматически при выходе из режима регулировки.

Измеренные параметры, которые не соответствуют допустимым значениям, отображаются на красном фоне.

Если измерение продольного и поперечного наклона шкворня было пропущено, то вместо измеренных значений отображаются прочерки.

⚠ Значения продольного наклона шкворня, полученные во время регулировки, могут быть неточными, т.к. для измерения этого значение требуется поворачивать руль. Для получения корректного значения рекомендуется после регулировки повторить измерение с рулём, повёрнутым на 10 или 20 градусов.

ⓘ Если измерения проводились несколько раз, можно использовать опцию Показать историю для того, чтобы выбрать, результаты каких именно измерений включить в отчёт. Может быть полезно если одно из измерений было проведено некорректно и нужно исключить его из отчёта.

На экране можно выполнить следующее:

F1 (Печать)	Печать результатов измерений
F2 (Регулировка)	Переход в режим регулировки
F3 (Повторное измерение)	Возврат в режим измерений
F4 (Завершить работу с клиентом)	Завершение работы и возвращение на стартовый экран
QRCode	Доступ к отчёту онлайн

3.4.13.2 Настройка отчёта

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

2) Выберите настраиваемый тип отчёта.

Рисунок 3.44 – 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);
– 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.

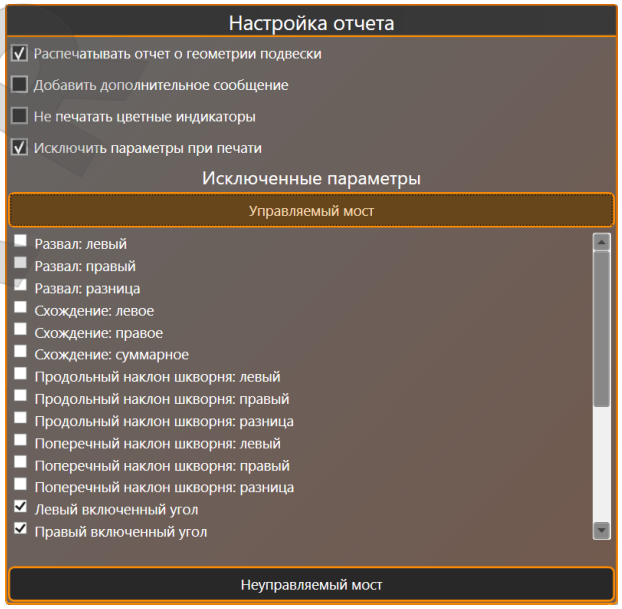


Рисунок 3.45 – Пример настройки отчёта

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

3.4.13.3 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 1.5.18 (сборка 1.11.23.4). 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**.

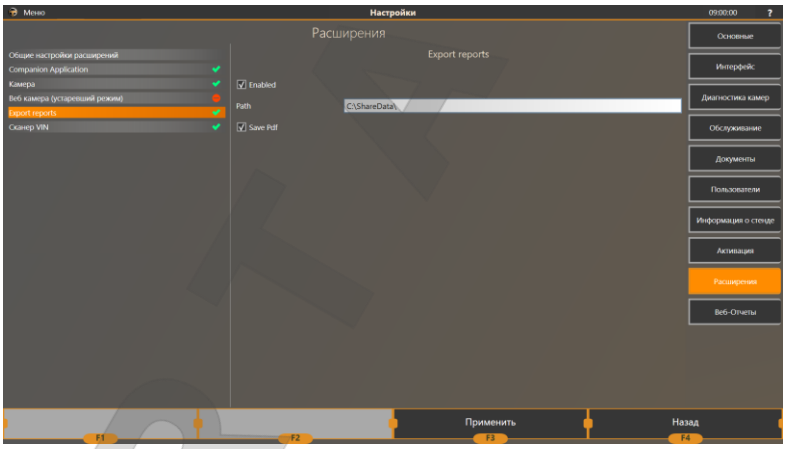


Рисунок 3.46 – Настройка расширения для экспорта отчётов

5) Примените и сохраните изменения в настройках.

Экспорт отчётов

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

3.4.13.4 Просмотр отчётов на мобильных устройствах

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 «Просмотр отчёта» нажмите **QRCode**.
2) Сканируйте сгенерированный код камерой смартфона или с помощью приложения ReportViewer.

Рисунок 3.47 – Получение QR-кода для просмотра отчёта онлайн

Отчёт в формате PDF

1) На экране «Просмотр отчёта» 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.

Рисунок 3.48 – Получение QR-кода для просмотра отчёта в формате PDF

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.

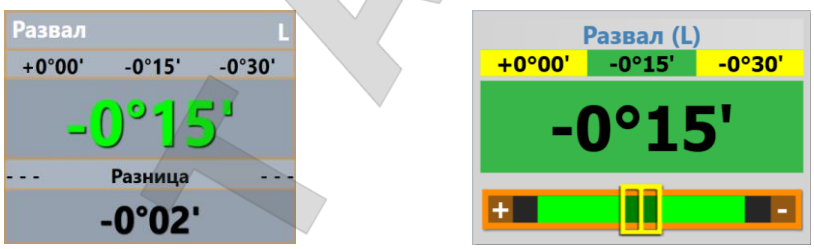
3.4.14 Регулировка автомобиля

3.4.14.1 Экран регулировки

На экране регулировки можно отслеживать углы установки колёс в реальном времени. Пример экрана представлен на рисунке 3.49.

Рисунок 3.49 – Пример экрана в режиме регулировки

В этом режиме для каждого измеряемого значения отображается цветовой индикатор. Пример подобного индикатора представлен на рисунке 3.50.



а) *б)*

Рисунок 3.50 – Пример индикатора в *а)* обычном режиме и *б)* в режиме 2D

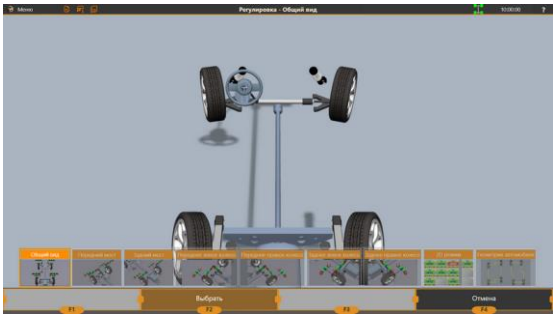
В заголовке индикатора указано название величины, L соответствует левой стороне автомобиля, R — правой, ∑ — суммарному значению, например, «суммарное схождение».

Для каждой величины согласно нормативам указаны так же минимальное, максимальное и оптимальное значение.

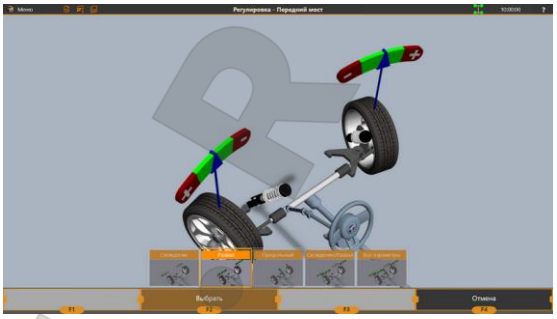
Измеренное значение подсвечено в зависимости от того, укладывается оно в нормативы или нет. Если измеренное значение удовлетворяет нормативам, оно подсвечено зелёным, если нет — красным. Если нормативы для какого-либо значения отсутствуют, оно подсвечено серым цветом.

3.4.14.2 Выбор режима регулировки

Существует несколько режимов регулировки. В зависимости от того, где расположены регулируемые узлы автомобиля — автомобиль в целом, передняя подвеска, задняя подвеска, отдельно каждое колесо — выберите подходящий режим. Для этого нажмите **F1 (Сменить вид)**, выберите режим и нажмите **F2 (Выбрать)**. Для каждого режима можно также выбрать значения, которые требуется отслеживать.



а)



б)

Рисунок 3.51 – Выбор *а)* режима регулировки и *б)* величин, которые необходимо отслеживать в выбранном режиме

В режиме 2D можно отслеживать все те же значения, что и в обычном режиме, но вместо 3D модели они отображаются в виде таблицы, как показано на рисунке 3.52.

Рисунок 3.52 – Пример отображения отслеживаемых значений в режиме 2D

Для отслеживания геометрии подвески, например, смещения осей, можно использовать режим геометрии. Пример экрана в этом режиме представлен на рисунке 3.53.

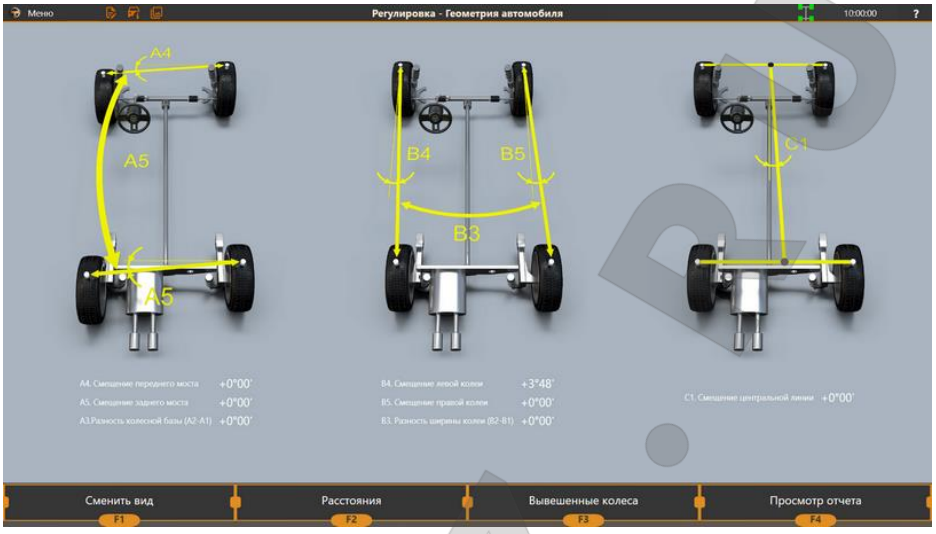


Рисунок 3.53 – Пример экрана в режиме регулировки геометрии подвески

3.4.14.3 Регулировка продольного наклона шкворня

Этот параметр отслеживается в режиме регулировки только если он был измерен в режиме измерения. В противном случае, если его измерение было пропущено, индикаторы этой величины будут подсвечены серым цветом и значение будет пустым.

Для правильного отображения значений продольного наклона шкворня, необходимо использовать упор на тормоз.

Режим регулировки этого параметра рекомендуется использовать для автомобилей с регулировочными узлами в виде эксцентриков и других подобных узлов, обеспечивающих плавное изменение значений, в основном «Мерседес», «Тойота».

⚠ Значения продольного наклона шкворня, измеренные во время регулировки, являются приблизительными. Для уточнения значений рекомендуется провести повторное измерение.

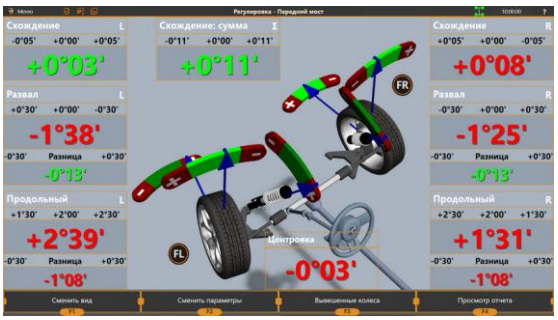
3.4.14.4 Дополнительные режимы регулировки

В некоторых случаях для проведения регулировки необходимо значительно изменить положение колеса, например, повернуть его или поднять или снять полностью. В таких случаях можно воспользоваться одним из доступных режимов:

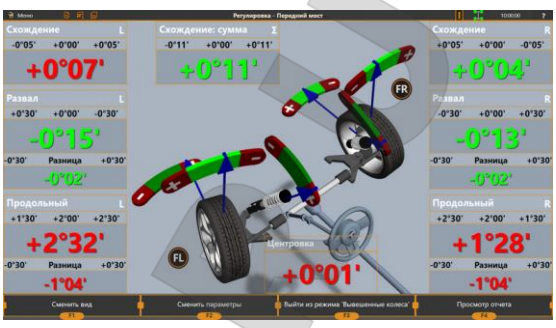
Вывешенные колёса	Можно поднять и вывесить колесо, или ось, или весь автомобиль
Регулировка в повороте	Можно повернуть руль
Регулировка при снятом колесе	Можно снять колесо и прикрепить мишень напрямую к подвеске Доступно только при наличии магнитных захватов

Когда один из этих режимов активен, значение углов установки колёс на экране автоматически корректируется и отображается таким образом, будто колесо находится в базовом положении. В противном случае, проводить регулировку в таких режимах было бы сложнее.

На рисунке ниже представлен пример отображения углов установки одного и того же колеса *а)* в базовом режиме регулировки и *б)* когда включён режим «Вывешенные колёса».



а)



б)

Рисунок 3.54 – Значения углов установки для вывешенного колеса

Для переключения в режим «**Вывешенные колёса**» нажмите **F3** и следуйте инструкциям на экране, как показано на рисунке 3.55:

Рисунок 3.55 – Переключение в режим «Вывешенные колёса»

Для регулировки **в повороте** или **со снятым колесом** выберите соответствующий режим в главном меню, как показано на рисунке 3.56.

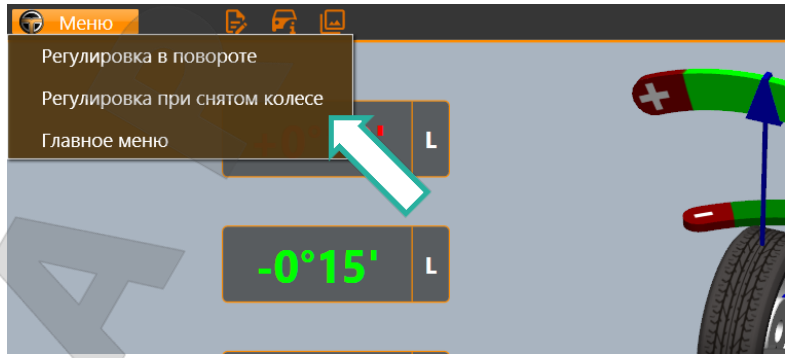
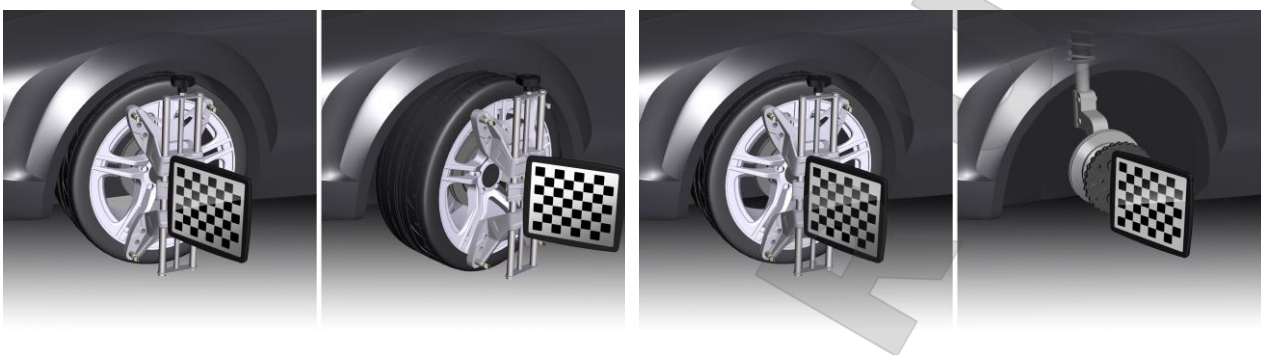


Рисунок 3.56 – Переключение режимов регулировки в главном меню

Затем установите колесо в нужное положение согласно инструкциям на экране. На рисунке 3.57 показана последовательность действий для каждого из режимов.



а) *б)*

Рисунок 3.57 – Установка колеса в режимах *а)* в повороте; *б)* при снятом колесе

Пиктограмма в правом верхнем углу экрана сигнализирует о том, что включён один из этих режимов.

Для отключения любого из этих режимов, нажмите **F3**.

⚠ После завершения регулировки **при снятом колесе**, установите колесо назад и прежде чем продолжать регулировку, проведите **повторную компенсацию биения диска**. См. раздел *3.4.10 Компенсация биения дисков*.

3.5 Дополнительные режимы работы

3.5.1 Работа с пользовательскими моделями

3.5.1.1 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 3.58.

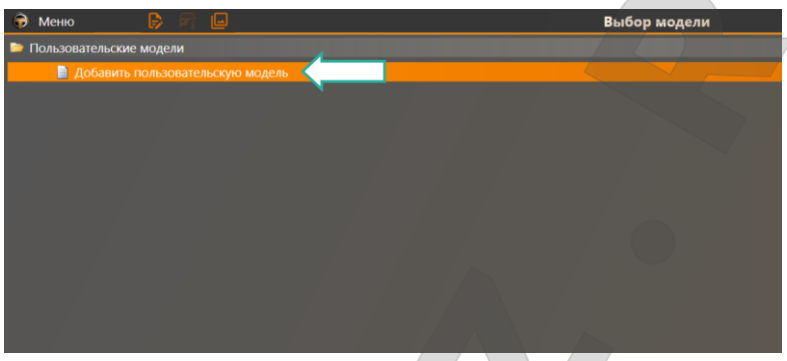


Рисунок 3.58 – Добавление пользовательской модели

2) Введите наименование модели, её производителя и нормативные значения её углов установки колёс. Пример ввода данных о пользовательской модели представлен на рисунке 3.59.

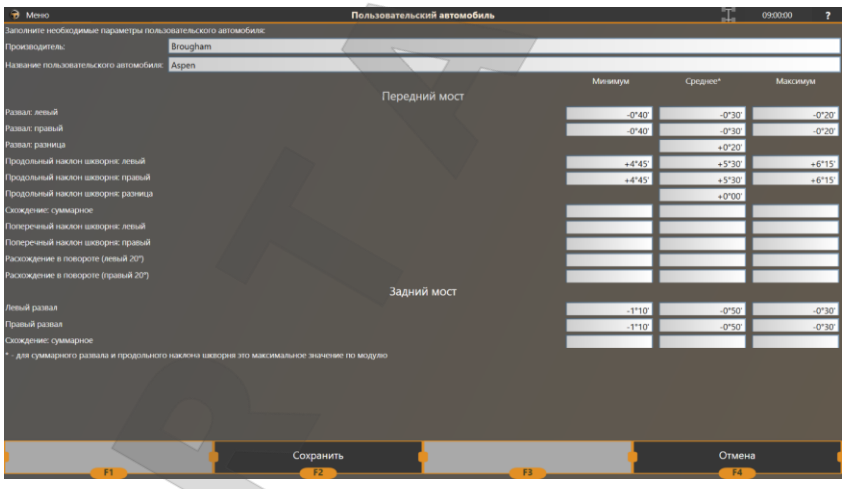


Рисунок 3.59 – Ввод данных пользовательской модели

3) Нажмите **F2 (Сохранить).** Новая модель будет добавлена в группу **Пользовательские модели** на экране **Выбор модели**, как показано на рисунке 3.60. При создании заказа пользовательские модели можно выбирать так же, как и обычные модели из базы данных.

Рисунок 3.60 – 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 3.61.

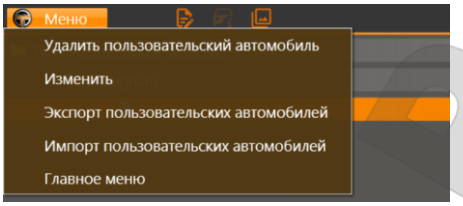


Рисунок 3.61 – Управление пользовательскими моделями из главного меню

3.5.1.2 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 3.62.

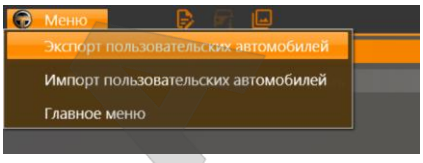


Рисунок 3.62 – Экспортирование пользовательских моделей

2) Выберите все модели, которые необходимо экспортировать, и нажмите кнопку **Export**. Пример выбора моделей представлен на рисунке 3.63.

Рисунок 3.63 – 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 3.64.

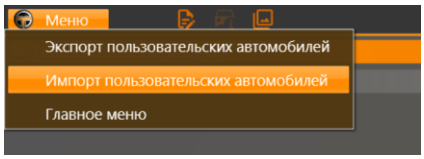


Рисунок 3.64 – Импорт пользовательских моделей из файла

2) В появившемся диалоговом окне укажите файл (*.customcar*), в котором хранятся данные о моделях. Нажмите **Открыть**. Пример выбора файла представлен на рисунке 3.65.

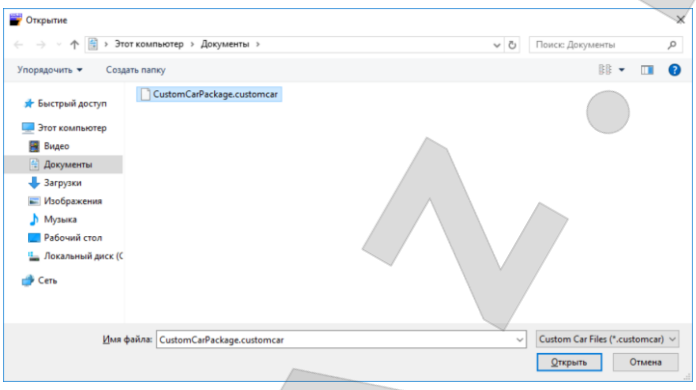


Рисунок 3.65 – Выбор файла с данными о пользовательских моделях

3) Пользовательские модели будут добавлены в соответствующий список в базе данных, как показано на рисунке 3.66.

Рисунок 3.66 – 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.

3.5.2 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 приборов для измерения и регулировки углов установки колёс ТехноВектор*».

На рисунке 3.67 представлено главное меню мобильного приложения.

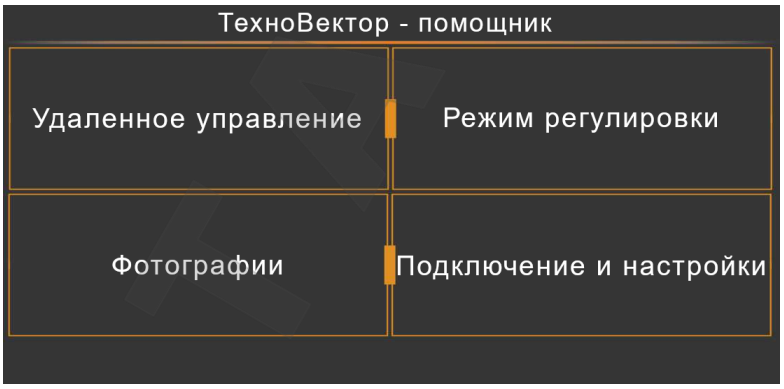


Рисунок 3.67 – Главное меню мобильного приложения TechnoVector Remote Assistant

3.5.2.1 Установка TechnoVector Remote Assistant

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

3.5.2.2 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 3.68.

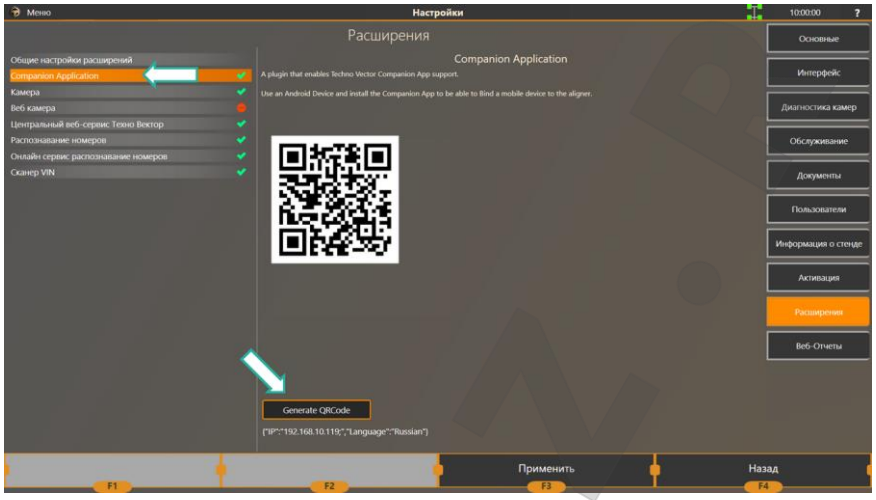


Рисунок 3.68 – QR-код для подключения мобильного приложения

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 3.69.

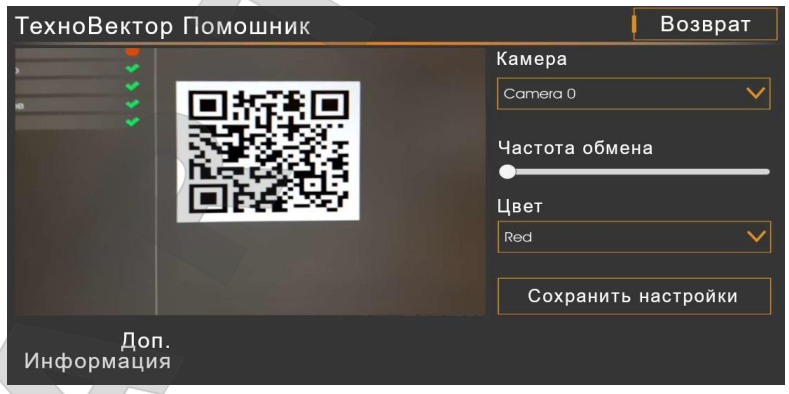


Рисунок 3.69 – Подключение к стенду с помощью QR-кода

7) Приложение подключится к стенду.

3.5.2.3 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.

3.5.2.4 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 3.70.

Рисунок 3.70 – 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 3.71.

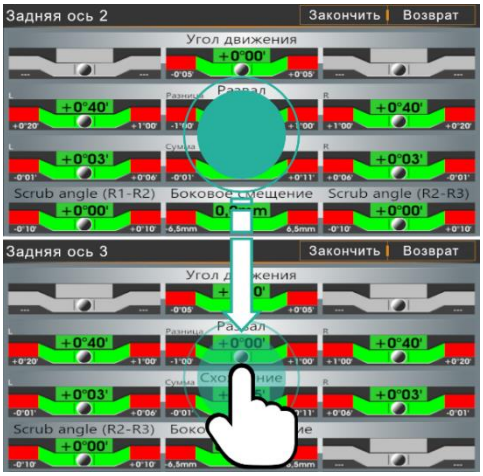


Рисунок 3.71 – Переключение между осями

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 3.72.

Рисунок 3.72 – Переключение между режимами регулировки

3.5.2.5 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 3.73 – Доступ к приложению ТехноВектор с мобильного устройства

3.5.2.6 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 *Г.5 Настройки > Расширения*.

3.5.3 Информация о стенде

Нажмите **F1 (Информация)** на стартовом экране для получения более детальной информации о вашем стенде. Пример информации представлен на рисунке 3.74.

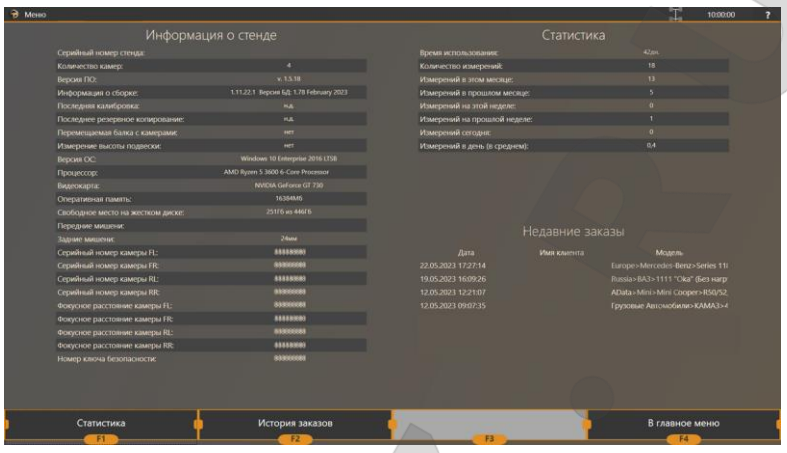
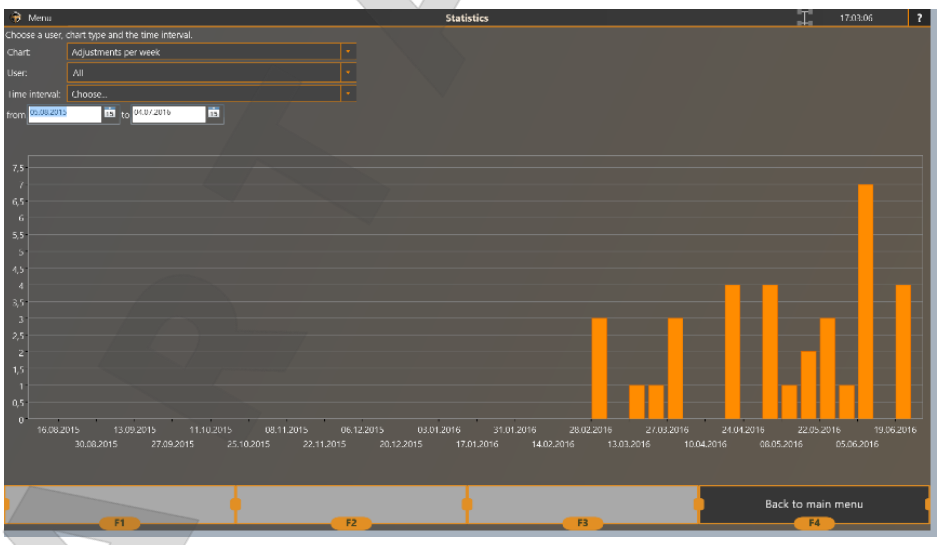


Рисунок 3.74 – Информация о стенде

Информация о стенде включает в себя: серийный номер стенда и его конфигурацию, информацию о компьютере и конфигурации оборудования, версию ПО, номер сборки, версию базы данных, краткую статистику проведённым регулировкам.

3.5.4 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.

3.5.5 История заказов

Для просмотра информации о произведённых регулировках на главном экране нажмите **F2 (История заказов)**. Пример экрана со списком регулировок представлен на рисунке **3.75**.

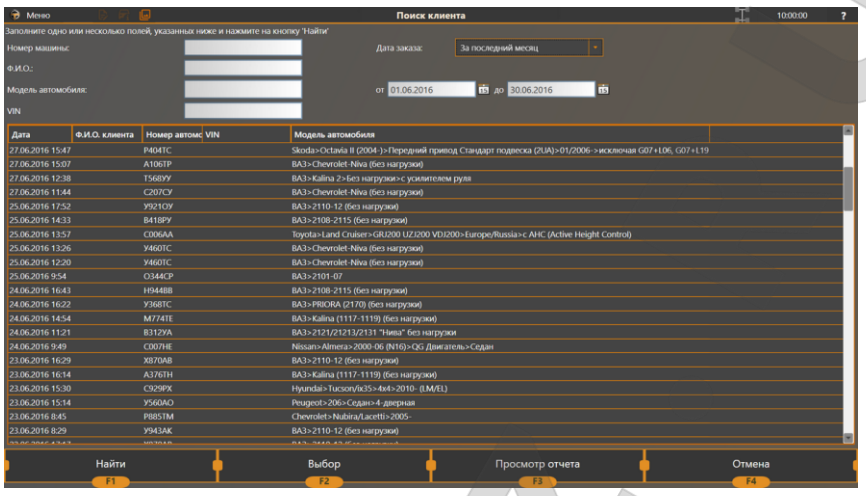


Рисунок 3.75 – Просмотр истории произведённых регулировок

Поиск заказа

1) Заполните одно или несколько поисковых полей:

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

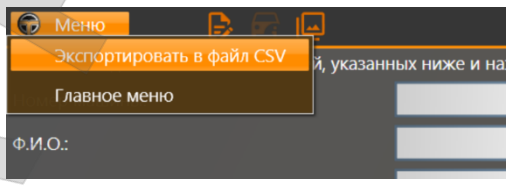
При необходимости выберите временной интервал в поле **Дата заказа**.

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.

4 Техническое обслуживание

4.1 Общие положения

4.1.1 Техническое обслуживание прибора 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 периодическим осмотрам, очистке и калибровки прибора.

4.2 Внешний осмотр

4.2.1 Периодически осматривайте прибор на предмет повреждений.

4.2.2 **Для модификации 7202 МС(с передвижными ИБ).** Каждые 3 месяца осматривайте измерительные блоки и встроенные в них батареи на предмет протечек, вздутий, деформаций, повреждений.

4.3 Очистка

4.3.1 Протирка прибора от грязи пыли проводится по мере необходимости.

4.3.2 Посадочные места измерительных мишеней и элементов захватов допускается протирать мягкой тряпкой, смоченной в бензине.

4.3.3 Соединители кабелей и прибора рекомендуется протирать спиртом.

4.3.4 Рекомендуется периодическая смазка направляющих натяжного винта и посадочной втулки захватов консистентной смазкой.

4.3.5 Внимание! Загрязнение или повреждение посадочных поверхностей измерительных мишеней или колёсных адаптеров может привести к недопустимой погрешности измерений.

4.4 Калибровка

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

4.4.2 Если в процессе эксплуатации прибора к прибору были приложены недопустимые механические нагрузки (удары, падения и т.п.), которые могли привести к появлению остаточных деформаций его элементов, рекомендуется произвести его полную калибровку.

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

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

4.4.5 Для проведения калибровки рекомендуется обратиться в сервисный центр.

4.5 Зарядка измерительных блоков

Только для модификации 7202 МС с передвижными измерительными блоками.

Некорректная зарядка может привести к возникновению пожара или взрыва.

4.5.1 Встроенные батареи обеспечивают питание измерительного блока в течение одной рабочей смены.

4.5.2 Когда индикатор заряда ИБ показывает низкий уровень заряда (красный), ИБ необходимо зарядить.

4.5.3 Для зарядки подключите ИБ к источнику питания кабелем питания, поставляющимся вместе с прибором.

4.5.4 Использование сторонних зарядных устройств запрещено.

4.5.5 Оптимальная температура для зарядки — от 0°C до +45°C.

4.5.6 Время полной зарядки — 6 ч.

4.5.7 Не оставляйте измерительные блоки подключёнными к источнику питания на длительное время без присмотра.

4.5.8 Незамедлительно прекратите зарядку при обнаружении протечек, вздутий, деформаций, перегрева батарей, появления посторонних запахов.

4.5.9 По окончании зарядки отключите ИБ от источника питания.

4.5.10 Каждая батарея поддерживает до 300 циклов зарядок. Если батарея заряжается слишком быстро и плохо держит заряд, её необходимо заменить.

4.5.11 Если батареи выработали свой ресурс, пришли в негодность, например, вздулись, деформировались, и т.д. и их дальнейшее использование небезопасно, замените батареи.

4.5.12 Если заменить батареи нет возможности, извлеките старые батареи с соблюдением всех необходимых мер безопасности. Для продолжения использования измерительных блоков используйте внешний источник питания.

4.6 Замена батарей в измерительных блоках

Только для модификации 7202 МС с передвижными измерительными блоками.

Замену батарей питания должен проводить только квалифицированный специалист. Рекомендуется проводить замену батареи в сервисном центре.

Для замены использовать только батареи, соответствующие требованиям, указанным в паспорте прибора.

Использование для замены батареи другого типа может стать причиной пожара или взрыва.

Запрещается утилизировать батареи вместе с бытовым мусором.

Запрещается утилизировать батареи посредством сжигания.

4.7 Диагностика неисправностей

4.7.1 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.

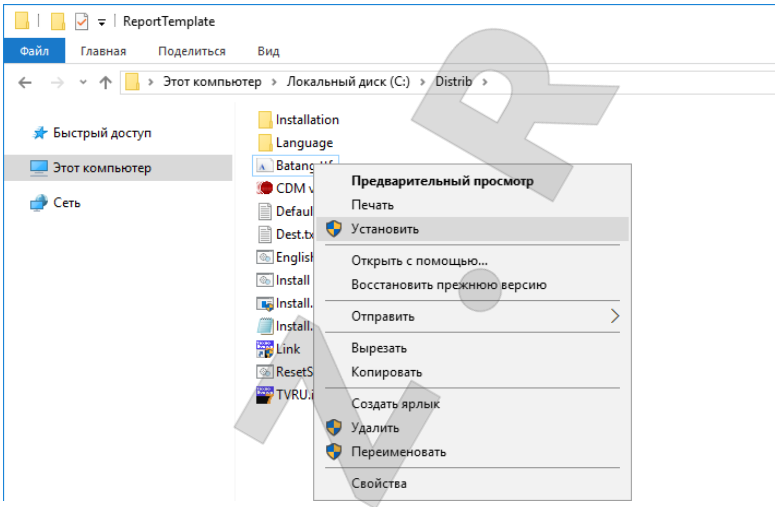
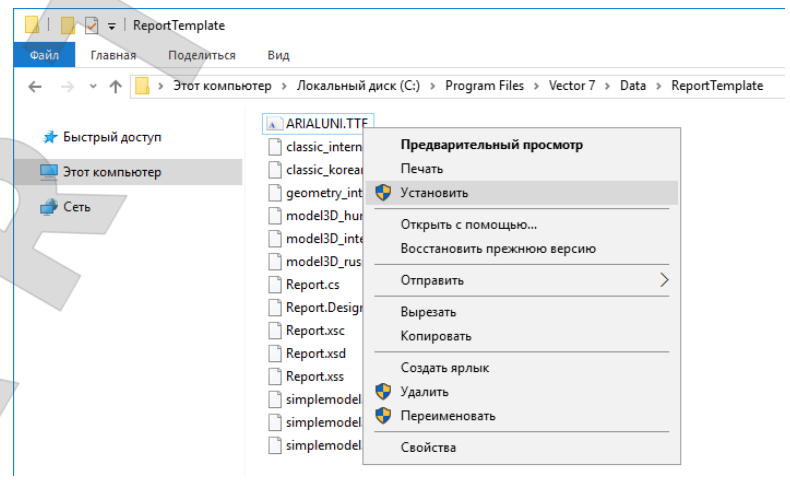
4.7.2 Неисправности при проведении измерений

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, можно выполнить следующее: – Нажмите **F3 (Повторное измерение)** в режиме отчёта и проведите повторное измерение; – Нажмите кнопку меню в левом верхнем углу экрана и затем нажмите Использовать последние измеренные данные в отчёте; – Перед проведением измерений включите опцию Использовать данные из регулировки в отчёте на экране **F3 (Настройки) > Основные**. ⚠ Имейте ввиду, что только проведение повторного измерения даст достаточно достоверный результат. Данные, полученные во время регулировки, являются приблизительными.
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	Колесо или мишень 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; – Обратите внимание на погрешности, отображаемые программой, при выполнении компенсации. При больших погрешностях (более 3′) повторите компенсацию; – Если автомобиль проходил кузовной ремонт или имеет выраженные дефекты подвески и/или углов установки колёс, проведите компенсацию прокруткой; – Проведите измерение два раза – с компенсацией прокруткой и с компенсацией прокаткой. Если результаты значительно отличаются: — Проверьте, что мишени не перепутаны и стоят на своих местах (FL на переднем левом колесе, FR на переднем правом и т.д.); — Произведите калибровку мишеней; — Проверьте горизонтальность подъёмника или ямы. Устраните отклонения от горизонтальной плоскости, если это необходимо. – Попробуйте провести измерения в плоскости автомобиля. Для этого установите соответствующий флажок в режиме Настройки > Обслуживание > Дополнительные параметры. Если измерение в плоскости автомобиля даёт корректные результаты, произведите процедуру калибровки горизонта. – Проверьте взаимную калибровку камер. При наличие значительных отклонений повторите взаимную калибровку. – Произведите полную калибровку стенда повторно. – Обратитесь в службу технической поддержки.
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; – Убедитесь, что мишени надёжно закреплены на колёсных адаптерах и не болтаются; – 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; – Убедитесь, что мишени надёжно закреплены на колёсных адаптерах и не болтаются; – Проверьте взаимную калибровку камер. При наличии значительных, более 3′, отклонений повторите взаимную калибровку; – Обратитесь в службу технической поддержки.
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.

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 7>\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 *<TechnoVector 7>*.

	Папка *<TechnoVector 7>* это та папка, в которую устанавливается ПО стенда. По умолчанию это папка *C:\Program Files\Vector 7*. 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, обратитесь в сервисный центр.

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

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

5 Текущий ремонт

5.1 Текущий ремонт и сервисное обслуживание прибора 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 прибора после транспортировки, калибровку прибора, проверку горизонтальности площадки на соответствие требований, демонстрационные работы с прибором с целью обучения потребителя;

– гарантийное обслуживание в течение 24 месяцев;

– постгарантийное обслуживание по вызову потребителя или по дополнительному договору.

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

6 Срок службы и хранение

6.1 Срок службы прибора — 5 лет.

6.2 Прибор может храниться в отапливаемом или неотапливаемом помещении.

6.3 При хранении прибора 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%.

6.4 При хранении прибора 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%.

6.5 Средний срок хранения прибора в отапливаемом помещении — 5 лет, в неотапливаемом — 6 месяцев.

6.6 Указанные сроки службы и хранения действительны при соблюдении требований и правил, указанных в данном РЭ.

6.7 Фактический срок службы прибора зависит от частоты и интенсивности использования, условий в месте установки, условий хранения.

6.8 Критерием окончания фактического срока службы является технико-экономическая целесообразность и безопасность эксплуатации.

6.9 **Хранение батарей** (для модификации 7202 МС):

– Перед длительным хранением прибора (более месяца), рекомендуется извлечь батареи и хранить их отдельно.
– Храните батареи разряженными до 50–70%. Не храните батареи разряженными полностью.
– Каждые 3 месяца проводите дозарядку батарей до указанного уровня.
– Каждые 3 месяца проверяйте батареи на предмет протечек, вздутий, деформаций, повреждений.
– Оптимальная температура хранения от -20°С до +45°С. Температура хранения не должна превышать +60°С. Место хранения должно быть защищено от прямых солнечных лучей.
– Запрещено хранить батареи сложенными друг на друга, в непосредственной близости от источников огня, нагревательных приборов.

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

7 Транспортирование

7.1 Транспортирование прибора 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 приборами 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 ПРИМЕЧАНИЕ. На небольшое расстояние допускается транспортировка прибора без тары в закрытом транспорте, при этом должны быть соблюдены меры для исключения его повреждения.

7.5 Прибор должен транспортироваться при температуре окружающей среды от –40°С до +40°С и относительной влажности до 95% при температуре 35°С.

ARTAZ.RU

8 Монтаж

8.1 Первоначальный монтаж прибора осуществляется сервисной службой производителя или квалифицированными специалистами по отдельному договору при обязательном соблюдении требований производителя.

8.2 Монтаж производится согласно документу «*Инструкция по монтажу, калибровке и обслуживанию стендов серии ТЕХНОВЕКТОР*».

8.3 Работа прибора возможна на 4-х стоечном подъёмнике или на ремонтной яме, при обязательном соблюдении требований по горизонтальности.

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

8.5 Разница уровня передних поворотных платформ и задних площадок не должна превышать размеров, указанных на рисунке ниже.

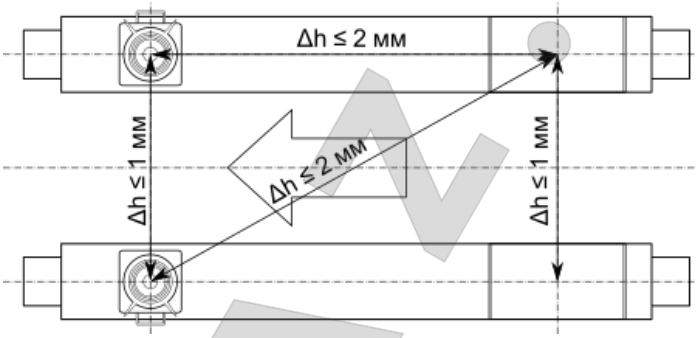


Рисунок 8.1 – Допустимая разница уровней передних и задних платформ

8.6 В случае, если невозможно осуществить выравнивание подъёмника или ямы согласно указанным требованиям, для минимизации возникающей погрешности рекомендуется включить опцию программы «Производить измерения относительно плоскости автомобиля».

8.7 Прибор устанавливается таким образом, чтобы монитор ПК был виден оператору, находящемуся как у любого из колёс, так и под автомобилем при его регулировке. Рекомендуемое расположение прибора на рабочем месте приведено в *Приложении Б*.

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

8.9 Проверка разницы уровней площадок может проводиться сервисной службой производителя.

8.10 Компьютерная стойка поставляется в собранном состоянии.

8.11 Рекомендуется подключение монитора 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

9 Утилизация

9.1 Утилизация производится силами потребителя.

9.2 Перед утилизацией прибора отключите его от источника питания.

9.3 Демонтируйте прибор. При демонтаже соблюдайте меры предосторожности.

9.4 В состав прибора входят печатные платы, металлические и пластиковые детали. В состав прибора также могут входить литиево-ионные батареи. В связи с этим запрещается утилизировать прибор или его комплектующие вместе с бытовым мусором.

9.5 Следует производить утилизацию прибора согласно правилам утилизации лома электроприборов с соблюдением местных правил утилизации.

9.6 Металлические части прибора могут быть утилизированы как лом металлов.

9.7 Запрещается утилизировать прибор и его комплектующие посредством сжигания.

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

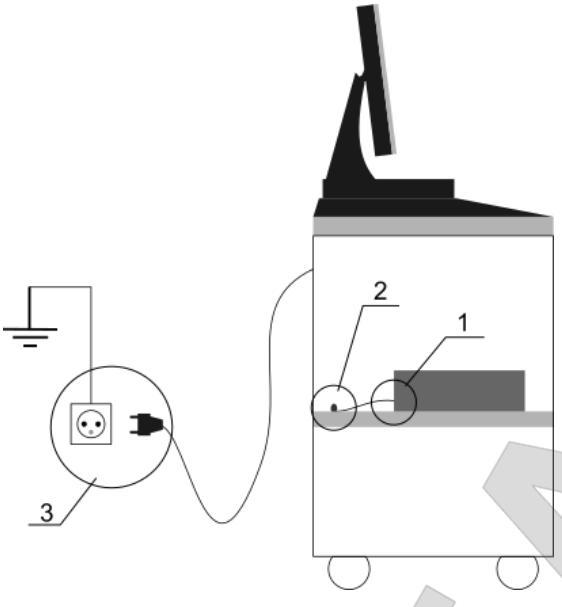
ARTAZ ГРУППА КОМПАНИЙ Москва, шоссе Энтузиастов 31с50
Санкт-Петербург, ул. Заусадебная 31
ООО «АРТАЗ» +7 (958) 762-88-45, https://artaz.ru, Почта: info@artaz.ru
Видеообзоры оборудования: https://youtube.com/@artazru

Приложение А

(Справочное)

Схемы заземления

А.1 Схема заземления для компьютерной стойки серии Т и Р

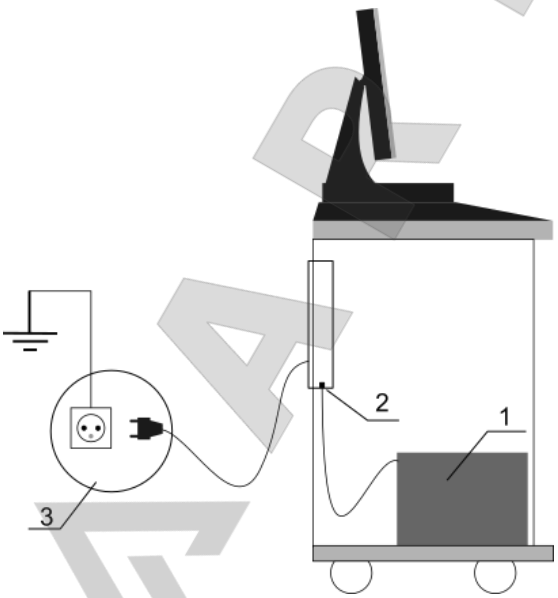


1) Прикрепите один конец (*1*) заземляющего провода к системному блоку в точке, обозначенной пиктограммой ⏚ («Земля»).

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 Схема заземления для 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)

Рекомендуемая схема рабочего места

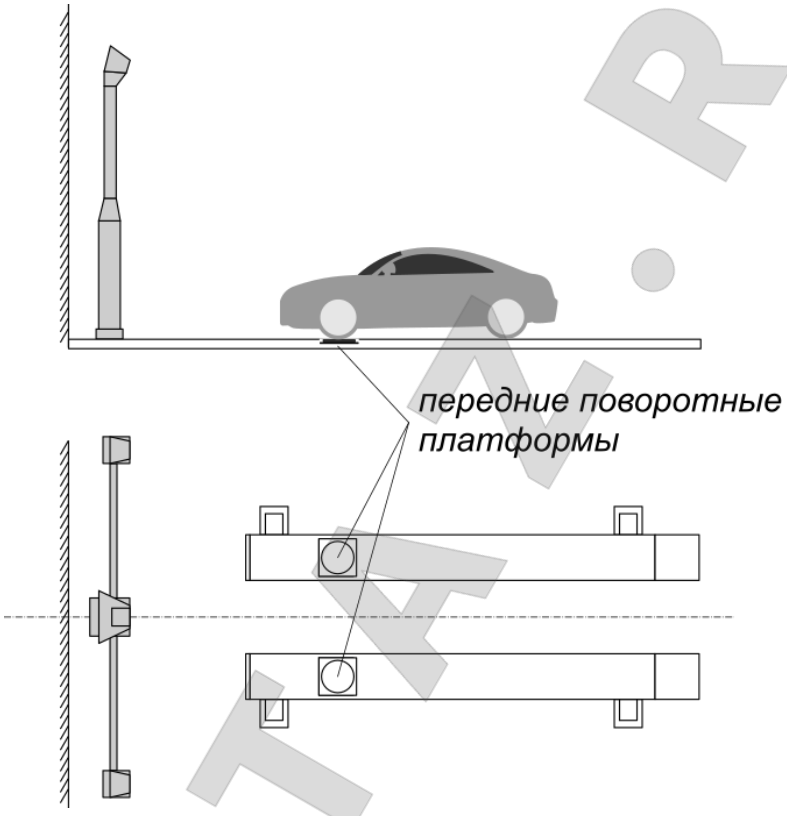


Рисунок Б.1 – Пример размещения прибора и автомобиля на рабочем месте

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)

Схемы установки стопора руля и упора тормоза

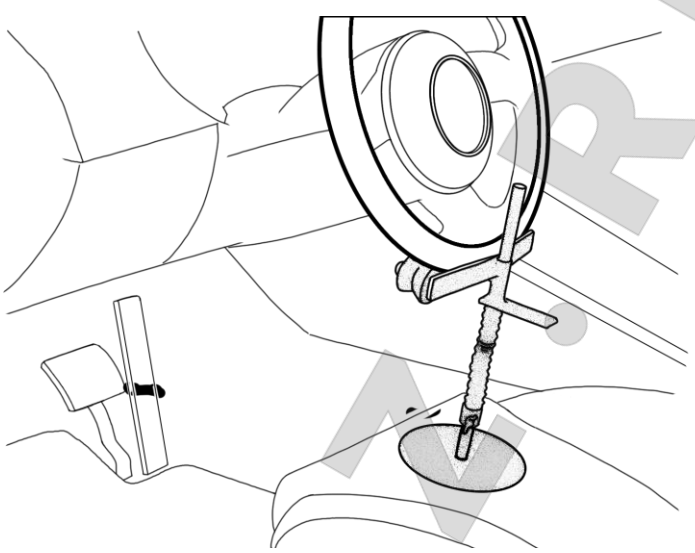


Рисунок В.1 – Пример установки стопора руля

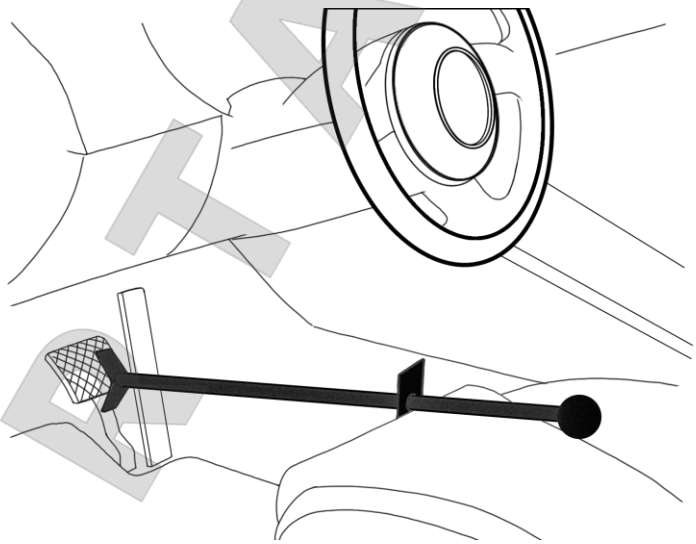


Рисунок В.2 – Пример установки упора для тормоза

Приложение Г

(Справочное)

Настройки стенда

⚠ 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. Полное описание настроек дано в документе «*Инструкция по монтажу, калибровке и обслуживанию стендов серии ТЕХНОВЕКТОР*».

Г.1 Настройки > Основные

На экране **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.

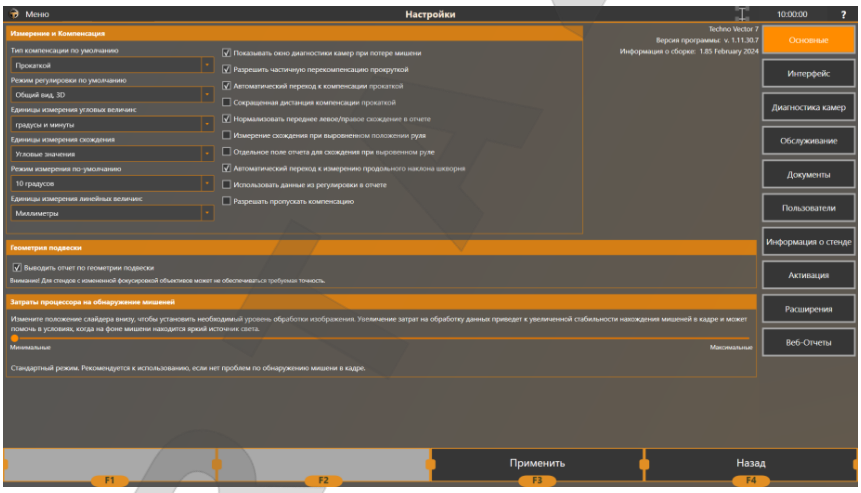


Рисунок Г.1 – Настройки > Основные

Таблица Г.1 – Настройки > Основные

Параметр	Описание
Тип компенсации по умолчанию	Выбор типа компенсации по умолчанию. Доступны следующие опции: – Прокаткой – Прокруткой – Прокаткой (расш.) – Прокаткой вперёд
Режим регулировки по умолчанию	Позволяет выбрать режим, который включится автоматически при переходе в режим регулировки.
Единицы измерения угловых величин	Формат отображения угловых значений: – градусы и минуты (0º00′) – градусы (десятичные) (0.0º)

Единицы измерения схождения	Формат отображения схождения: – Угловые значения – Миллиметры* – Дюймы
Режим измерения по умолчанию	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.
Единицы измерения линейных величин	Формат отображения расстояний: миллиметры или дюймы.
Допуск установки мишеней	Если используется тип компенсации «Прокатка вперёд», задаёт допуск установки мишеней для компенсации. Чем больше величина, тем больше допуск конечного положения автомобиля при прокатке.
Показывать окно диагностики камер при потере мишени	Если эта опция включена, через несколько секунд после потери мишени приложение отобразит всплывающее окно диагностики.
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.
Автоматический переход к компенсации прокаткой	Если при включённой опции программа зарегистрирует, что автомобиль прокатился назад, то автоматически включит режим компенсации прокаткой. Недоступно для модификации 6202.
Сокращённая дистанция компенсации прокаткой	Сокращает расстояние, на которое нужно прокатить автомобиль при компенсации прокаткой. ⚠ Включение этой опции может привести к уменьшению точности. Недоступно для модификации 6202.
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.

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

	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.
Отдельное поле отчёта для схождения при выровненном руле	Если эта опция включена и включено измерение центрального положения колёс, то схождение управляемого моста будет разделено на два параметра: стандартное схождение и схождение относительно руля.
Автоматический переход к измерению угла продольного наклона шкворня	Если эта опция включена, для того чтобы начать измерение, не потребуется нажимать **F2 (Далее)**, измерение будет запущенно автоматически.
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.
Разрешать пропускать компенсацию	Если эта опция включена, возможно будет полностью пропустить компенсацию. ⚠ Пропуск компенсации может понизить точность измерения. Производитель не гарантирует точность измерения при включении данной функции.
Выводить отчёт по геометрии подвески	Если эта опция включена, в отчёт будет добавлена информация о геометрии подвески автомобиля.
Затраты процессора на обнаружение мишеней	Задаёт количество вычислительных ресурсов, выделенных на распознавание мишени в кадре. Если вы столкнулись с проблемами распознавания мишени на светлом фоне (солнечный свет, небо, уличное освещение), увеличьте количество выделенных ресурсов. Обратите внимание, что увеличение этого параметра таже может вызвать понижение производительности.

Настройки, описанные в таблице ниже, доступны только для грузовых модификаций стендов.

Таблица Г.2 – Настройки > Основные (Модификации стендов для грузовых автомобилей)

Автоматически выбирать измеряемые оси	Если эта опция включена и выбрана конфигурация грузового автомобиля с несколькими осями, программа выберет две оси для измерения и регулировки автоматически. При необходимости можно изменить выбранные оси вручную.
Разрешить измерение относительно заднего моста всех автомобилей	Если эта опция включена, программа позволяет проводить измерения относительно задней оси для грузовых автомобилей с любым количеством осей.
Laser probe target	Включите эту опцию, если используете для измерения рамы грузовых автомобилей лазерный щуп.

ARTAZ.RU

Г.2 Настройки > Интерфейс

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

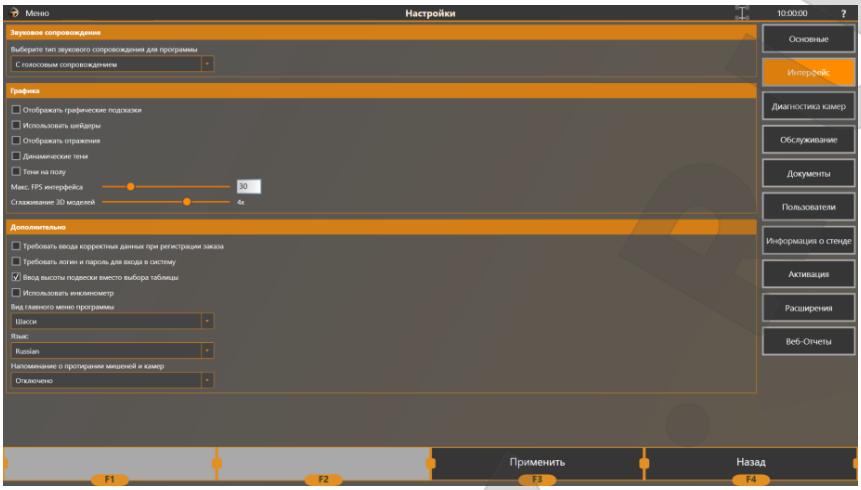


Рисунок Г.2 – Настройки > Интерфейс

Таблица Г.3 – 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.

* Голосовое сопровождение доступно только в русской версии ПО.

Макс. FPS интерфейса	Задаёт количество кадров в секунду для обновления интерфейса. Чем ниже это значение, тем меньше ресурсов требует отображение интерфейса.
Сглаживание 3D моделей	Задаёт коэффициент, который используется для обработки 3D-моделей для сглаживания неровностей их граней.
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**.
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.
Вид главного меню программы	Задаёт вид главного экрана: – **Видеоролик** – На главном экране проигрывается видеоролик – **Шасси** – В качестве фона главного экрана используется изображение подвески – **Камера** – На главном экране отображается изображение с веб-камеры (если подключена)
Язык	Задаёт язык приложения. Не влияет на язык базы данных.*

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

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;

ARTAZ.RU

Г.3 Настройки > Диагностика камер

Режим диагностики используется для проверки правильности функционирования камер. Выберите камеру нажатием соответствующей кнопки. В таблице Г.4 перечислены опции, которые можно использовать для диагностики.

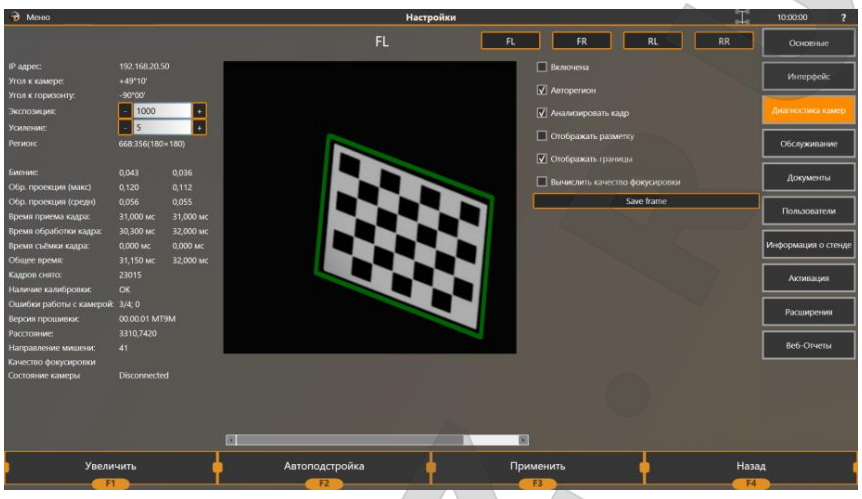


Рисунок Г.3 – Настройки > Диагностика камер

Таблица Г.4 – Настройки > Диагностика камер

Наименование параметра	**Описание**
Включена	Включает и выключает камеру.
Авторегион	Если эта опция включена, будет получена только та область кадра, где располагается мишень. Выключите, если хотите увидеть, как мишень расположена в полном кадре. Работает только при включённой опции **Анализировать кадр**.
Анализировать кадр	Включает процедуру распознавания (поиска мишени в кадре).
Отображать разметку	Включает дополнительную разметку для диагностики.
Отображать границы	Включает отображение границы вокруг кадра, предназначенной для настройки положения камер.
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.

В левой части экрана для каждой камеры отображается перечень диагностических параметров, описывающих её состояние:

Таблица Г.5 – 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 мишени 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, 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.

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*.
Состояние камеры	Показывает, подключена ли камера.

Диагностические параметры, описанные ниже, доступны только для модификаций с передвижными (мобильными) камерами.

Voltage source	Информация об источнике питания, который используют камеры.
Battery voltage	
Charging current	

Г.4 Настройки > Документы

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

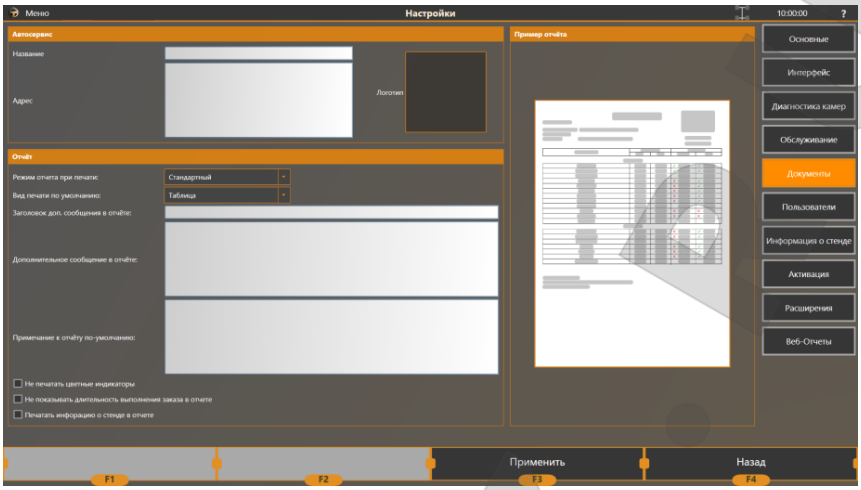


Рисунок Г.4 – Настройки > Документы

Таблица Г.6 – Настройки > Документы

Наименование параметра	**Описание**
Автосервис	
Название	Название автосервиса для добавления к печатному отчёту.
Адрес	Адрес автосервиса для добавления к печатному отчёту.
Логотип	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.
Отчёт	
Режим отчёта при печати	Тип печатного отчёта: – **Стандартный** – содержит только угловые параметры подвески; – **Расширенный** – содержит стандартный отчёт и отчёт по геометрии подвески.
Заголовок доп. Сообщения в отчёте	Заголовок и текст дополнительного сообщения, которое будет добавлено в конец печатного отчёта.
Дополнительное сообщение в отчёте	
Примечание к отчёту по умолчанию	Текст сообщения, которое будет добавлено в конец печатного отчёта.

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 информацию о стенде в отчёте	Добавляет информацию о стенде в печатный отчёт.
Пример отчёта	Показывает, как будет выглядеть отчёт с выбранными настройками.

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

Г.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.

Г.5.1 Общие

На этом экране вы можете настроить общую работу с расширениями.

Таблица Г.7 – Настройки > Расширения > Общие

Наименование	Описание
Прикрепление фотографий к заказам	Установите флажки 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 расширение, которое будет использоваться для распознавания номеров. Это может быть либо расширение Камера, либо расширение Веб камера (устарело, использовать не рекомендуется). Выбранное расширение должно быть настроено получать изображения от камеры. Установите флажок «**Распознавать номера при создании заказа**». При создании нового заказа, если в поле зрения выбранной камеры оказался автомобиль и его номер удалось распознать, то номер будет добавлен к новому созданному заказу автоматически. Если данные об автомобиле с таким номером уже содержаться в истории заказов, информация об этом автомобиле также будет добавлена к новому заказу.

Г.5.2 Companion Application

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

⚠ Начиная с ноября 2021 это расширение доступно только для стендов серий Premium и Pro; с сентября 2023—только для Basic и Superior.

⚠ 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 *3.5.2 Управление стендом с мобильных устройств*.

Г.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 Г.8 – 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 нужно использовать (если к стенду подключено несколько веб камер).
Разрешение веб камеры	Выберите разрешение камеры, которое нужно использовать.

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.

Г.5.4 Веб камера (Устаревший режим)

⚠ Это расширение устарело. Рекомендуется использовать вместо него расширение Камера (см. выше).

Это расширение позволяет подключить к стенду веб-камеру. Подключённая камера может использоваться для распознавания номеров автомобиля (см. *Распознавание номеров*), для добавления фотографий автомобиля к заказу, или для контроля заезда автомобиля.

Таблица Г.9 – Подключение веб камеры

Настройка	**Описание**
Использовать камеру	Включите опцию для подключения веб камеры к стенду.
Веб камера	Выберите камеру, которую нужно использовать (если к стенду подключено несколько веб камер).
Зеркальный вид в главном меню	Включите для более удобного использования камеры для контроля заезда автомобиля.

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.

Г.5.5 Сервис интеграции

Недоступно для стендов серии Optima.

Это расширение позволяет настроить взаимодействие прибора ТехноВектор со сторонними сервисами, например с системой «АвтоДилер».

Настройка	**Описание**
Ключ (токен)	Введите токен (ключ доступа). Это может быть произвольная, по вашему желанию, последовательность латинских букв и цифр, например, *token345*. Сторонние сервисы будут использовать этот ключ для получения доступа к стенду.
Порт сервера	Укажите порт, который будет использоваться для обмена данными со сторонним сервисом. Если на ПК установлено какое-либо ПО, контролирующее обмен данными по сети, например, стандартный брандмауэр Windows, необходимо, чтобы оно разрешало открывать соединение через выбранный порт. Рекомендуется связаться с системным администратором.

Подробное описание настроек для интеграции с системой «АвтоДилер» можно найти в документе «*Интеграция ТехноВектор 7 с АвтоДилер*».

Г.5.6 Центральный веб сервис ТехноВектор

Это расширение зарезервировано для будущих реализаций.

Г.5.7 Распознавание номеров

⚠ Начиная с ноября 2021 это расширение доступно только для стендов серий Premium и Pro; с сентября 2023—только для Basic и Superior.

⚠ 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.

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.
Послед. распознавания	Укажите, сколько последовательных распознаваний должны дать одинаковый результат, чтобы приложение создало новый заказ для распознанного номера. По умолчанию, приложение будет создавать новый заказ для каждого распознанного номера.
Координата X (мин), Координата Y (мин), Координата X (макс), Координата Y (макс)	Чтобы ускорить процесс распознавания, можно ограничить область, которую приложение будет сканировать. Для этого введите координаты области.
Ведение детализированных логов	Включите, чтобы приложение сохраняло информацию о распознанных номерах в журнале. По умолчанию, он сохраняется в папке *<TechnoVector 7>\Logs*.
Последние распознавания	Нажмите, чтобы просмотреть данные о трех последних распознанных номерах.
Предварительный просмотр	Нажмите, чтобы проверить изображения, получаемые из источника.

Г.5.8 Автозаполнение Плюс

⚠ Начиная с ноября 2021 это расширение доступно только для стендов серий Premium и Pro; с сентября 2023 — только для Basic и Superior.

⚠ 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.

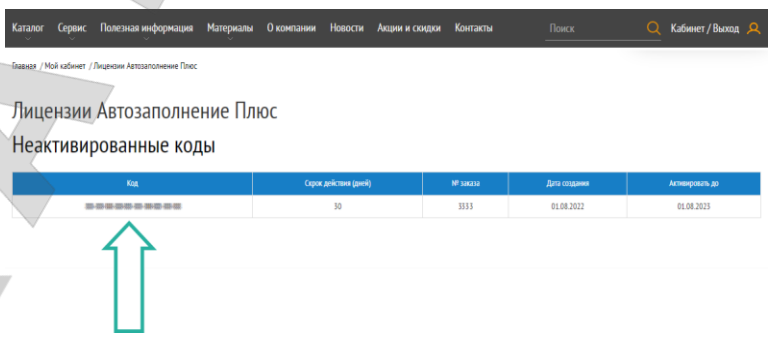
Это расширение получает данные об автомобиле по его регистрационному номеру из онлайн базы данных и автоматически вносит полученные данные в заказ. Доступные данные могут включать модель автомобиля, год производства, VIN, имя владельца.

Г.5.8.1 Получение подписки

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

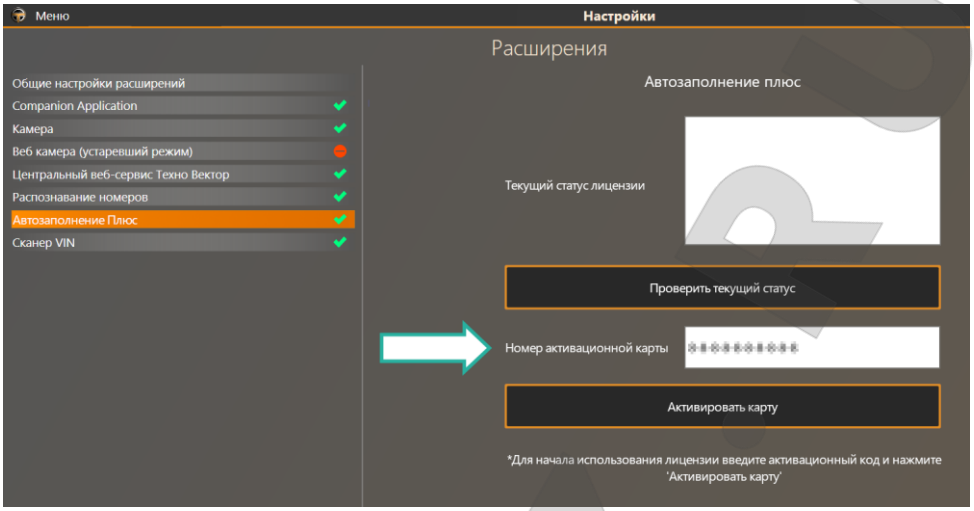
⇒ https://www.technovector.ru/catalog/techno-vector/litsenzii/

После этого в Личном кабинете станет доступен код активации.

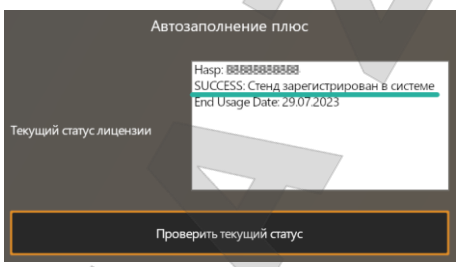


Г.5.8.2 Активация

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



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



Г.5.9 Сканер VIN

⚠ Начиная с ноября 2021 это расширение доступно только для стендов серий Premium и Pro; с сентября 2023—только для Basic и Superior.

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.RU

Г.5.10 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 Г.10 – 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*.

Приложение Д

(Справочное)

Теоретические сведения по регулировке колёс

В данном разделе приводится описание всех измеряемых стендом параметров.

Д.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.

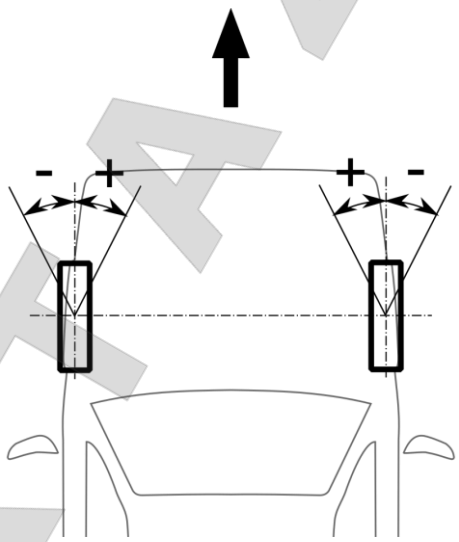


Рисунок Д.1 – Схождение

Д.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).

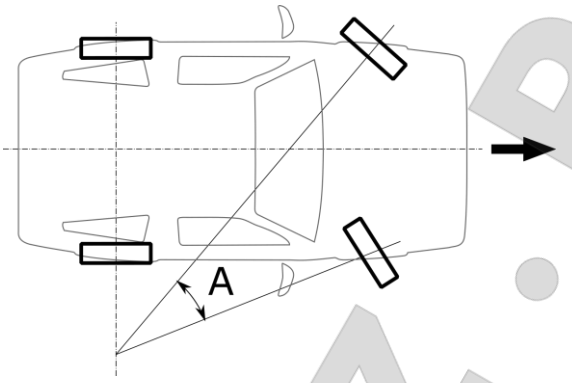


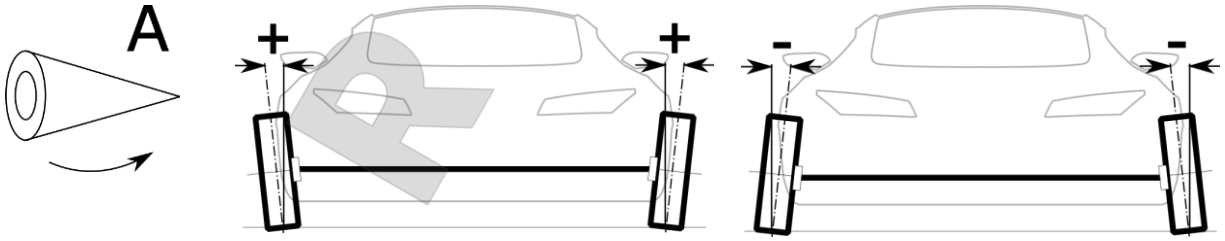
Рисунок Д.2 – Обратное схождение в повороте

Д.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.



a) *b)* *c)*

Рисунок Д.3 – Развал

Д.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.

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.

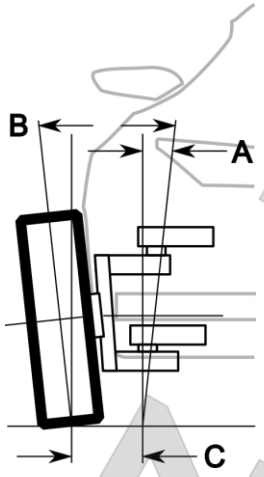


Рисунок Д.4 – Поперечный угол наклона шкворня

Д.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.

Д.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 (A).

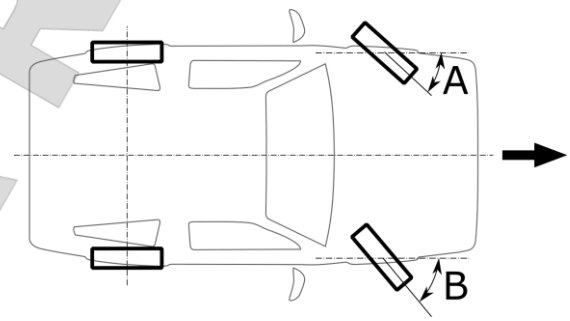


Рисунок Д.5 – Угол поворота

Д.7 Ось симметрии и отклонения осей

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

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

Нарушение симметрии называют отклонением осей.

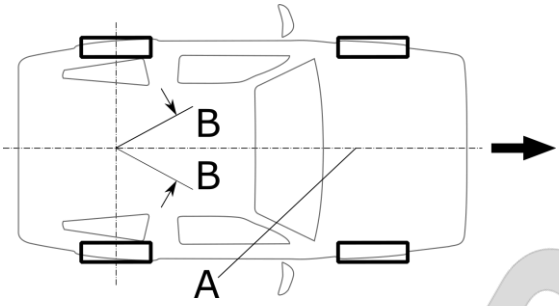


Рисунок Д.6 – Ось симметрии

Д.8 Сдвижка колёс

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

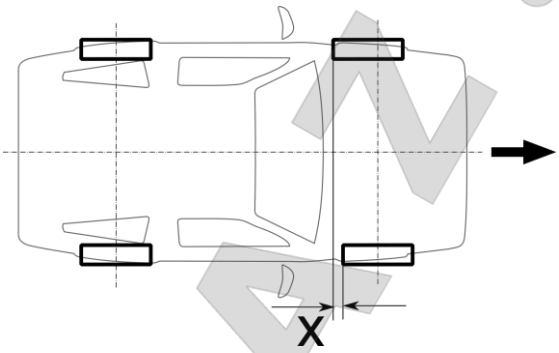


Рисунок Д.7 – Сдвижка колёс

Д.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.

Д.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.

Д.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).

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´.

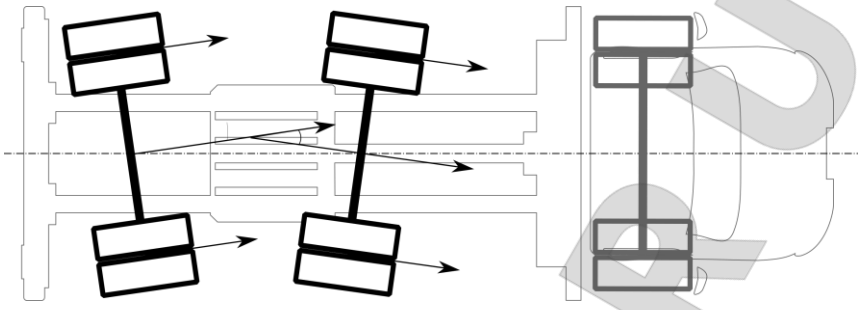


Рисунок Д.8 – Угол расхождения тандема (Scrub angle)

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.

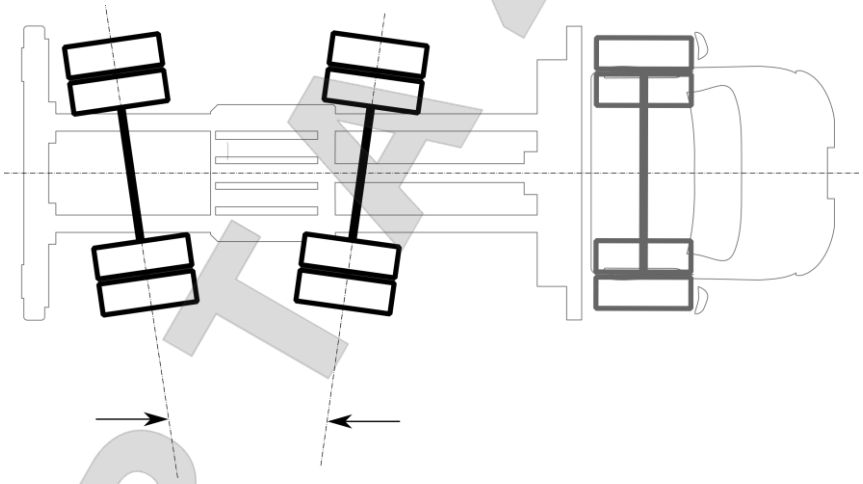


Рисунок Д.9 – Параллелизм

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».

Д.12 Установочная высота и расположение нагрузки

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

ООО ТЕХНОКАР © 2010–2025

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

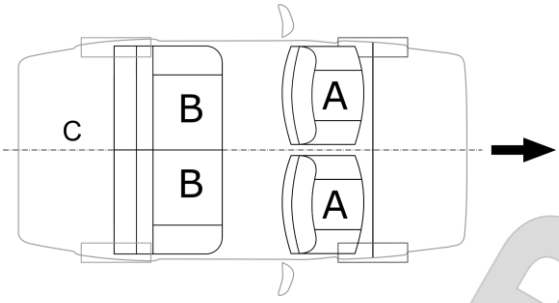


Рисунок Д.10 – Нагрузка

Д.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)

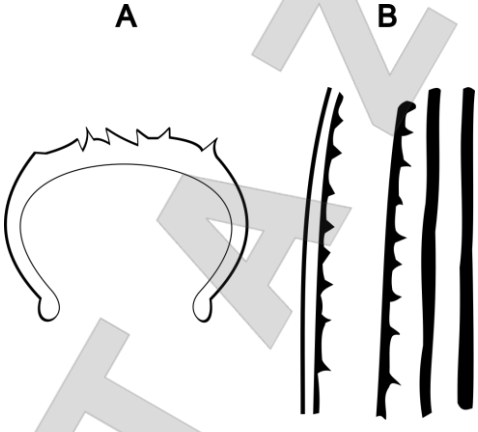


Рисунок Д.11 – Износ шин

Д.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 (короблеными дисками 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.

Д.15 Типы регулировки

1) Схождение - обычно регулировка схождения может быть проведена изменением длины поперечной рулевой тяги после отпускания контргайки и зажима (рисунок Д.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 Д.12 – Типы регулировок *(в)*).

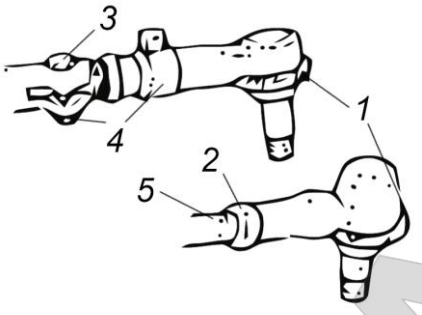
3) Развал в большинстве случаев развал регулируется:

а) изменением положения верхней опоры стойки Макферсон

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

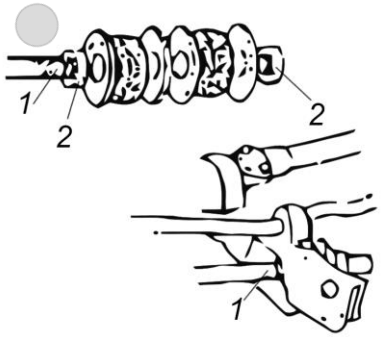
в) изменением положения шаровой опоры на рычаге А (рисунок Д.12 – Типы регулировок *(г)*)

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



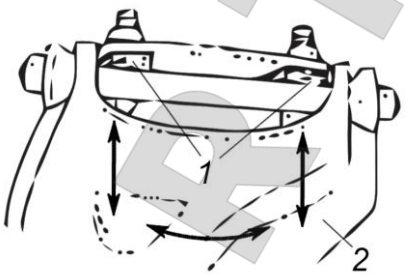
1 – наконечник направляющей тяги; 2 – контргайка; 3 – регулятор; 4 – зажим;5 – тяга

а)



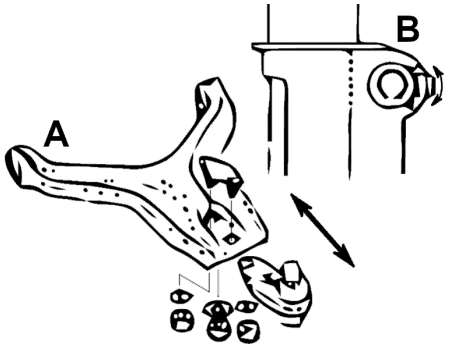
1 – поперечная рулевая тяга; 2 – контргайка

б)



1 – регулировочная шайба; 2 – рычаг

в)



г)

Рисунок Д.12 – Типы регулировок

Приложение Е

(Справочное)

Ответы на часто задаваемые вопросы

Е.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.

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

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.
Можно ли использовать разные методы компенсации для разных автомобилей без изменения настроек?	Да, можно. Для смены текущего режима компенсации нажмите **F1 (Сменить тип компенсации)** в любом из режимов компенсации.
Можно ли провести компенсацию всех колёс прокаткой, а затем провести повторную компенсацию одного или нескольких колёс прокруткой?	Чтобы иметь возможность использовать результаты предыдущей компенсации в компенсации прокруткой, включите переключатель **Разрешить частичную перекомпенсацию прокруткой** в режиме **Настройки > Основные**.
Как вывести результаты измерения геометрии подвески?	Для того, чтобы иметь возможность измерить параметры геометрии подвески, необходимо включить переключатель **Выводить отчёт по геометрии подвески** в режиме **Настройки > Основные**.

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

Е.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

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

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 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