КОД ОКП 457740
КОД ОКПД2 28.99.39.190

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТДТВ.421413.004-01РЭ

ПРИБОРЫ

ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ И РЕГУЛИРОВКИ УГЛОВ УСТАНОВКИ КОЛЕС АВТОМОБИЛЕЙ

ТехноВектор 7 Truck

7202 НТ

Дата последнего изменения документа: 21.05.2026

ООО «ТЕХНОКАР», 2026 г.

Содержание

1 Меры безопасности 4
1.1 Общие положения 4
1.2 Электробезопасность 4
1.3 Пожарная безопасность 5
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 8
2.4 Устройство и работа 11
2.4.1 Общие сведения о принципе работы прибора 11
2.4.2 Обзор интерфейса ПО прибора 12
2.4.3 Пиктограммы 13
2.4.4 Статусы мишеней 13
2.4.5 Навигация между различными режимами 13
2.5 Маркировка 15
2.6 Упаковка 16
3 Использование прибора 17
3.1 Эксплуатационные ограничения 17
3.2 Подготовка к работе 17
3.3 Включение 18
3.4 Процедура измерения и регулировки 19
3.4.1 Регистрация новых автомобилей 19
3.4.2 Автозаполнение для зарегистрированных клиентов 20
3.4.3 Выбор модели автомобиля 21
3.4.4 Выбор конфигурации осей 23
3.4.5 Просмотр выбранной модели и конфигурации осей 32
3.4.6 Просмотр спецификаций автомобиля 32
3.4.7 Выбор мостов 35
3.4.8 Подготовка автомобиля 36
3.4.9 Измерение рамы 37
3.4.10 Компенсация биения дисков 38
3.4.10.1 Компенсация прокаткой 39
3.4.10.2 Компенсация прокаткой только вперёд 42
3.4.10.3 Компенсация прокруткой 45
3.4.11 Измерение 48
3.4.12 Просмотр отчёта 50
3.4.13 Регулировка 51
3.4.13.1 Экран регулировки 51
3.4.13.2 Калькулятор шайб 52
3.4.13.3 Дополнительные режимы регулировки 52
3.5 Пользовательские модели автомобилей 58
3.6 Информация о стенде 62

3.7 Статистика....62
3.8 История заказов....63
3.9 Управление стендом с мобильных устройств....64
4 Техническое обслуживание....68
4.1 Общие положения....68
4.2 Регулярный внешний осмотр....68
4.3 Очистка....68
4.4 Калибровка....68
4.5 Диагностика неисправностей....69
4.5.1 Неисправности при запуске ПО ТехноВектор....69
4.5.2 Неисправности при проведении измерений....69
5 Текущий ремонт....72
6 Срок службы и хранение....73
7 Транспортировка....74
8 Монтаж....75
9 Утилизация....76
Приложение А. Быстрый старт. Начало работы со стендом для грузовых автомобилей....77
Приложение Б. Схема заземления компьютерной стойки....79
Приложение В. Рекомендуемая схема рабочего места....80
Приложение Г. Установка стопора руля и упора для тормоза....81
Приложение Д. Настройки стенда....82
Приложение Е. Теоретические сведения по регулировке колёс....98
Приложение Ж. Ответы на часто задаваемые вопросы....105

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом правильной эксплуатации приборов ТехноВектор для измерения и регулировки углов установки колёс грузовых автомобилей.

Далее по тексту Приборы для измерения и регулировки углов установки колёс автомобилей ТехноВектор именуются «прибором» или «стендом».

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения и обозначения:

ДУ -	дистанционное управление	**РЭ** -	руководство по эксплуатации
ПК -	персональный компьютер	**ПМО** -	программно-математическое обеспечение
ЭБ -	электронный блок	**ИМ** -	измерительная мишень
FL -	левое колесо передней оси, а также камера, отслеживающая это колесо	**FR** -	правое колесо передней оси, а также камера, отслеживающая это колесо
RL -	левое колесо задней оси, а также камера, отслеживающая это колесо	**RR** -	правое колесо задней оси, а также камера, отслеживающая это колесо
⚠ -	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.

Данное руководство распространяется на следующие модификации:

Модификация	**Описание**
7202 НТ	Исполнение с двумя камерами на стационарных укороченных стойках, измерение до 6-х мостов, но не более 2-х одновременно

Инструкции в данном РЭ приведены для версии ПО прибора **2.15.15.4**. Если вы используете более старую версию ПО, некоторый функционал, упоминаемый в данном РЭ, может быть недоступен. Рекомендуется обновить ПО до последней доступной версии.

Обратитесь к оглавлению данного руководства для детального изучения стенда ТехноВектор. Для краткого описания работы со стендом перейдите к *Приложению А. Быстрый старт*.

⚠ **ООО «Технокар» снимает с себя всякую ответственность за ущерб, возникший вследствие невыполнения данных инструкций.**

⚠ ООО «Технокар» предупреждает о возможности внесения изменений и дополнений в конструкцию прибора и в данную инструкцию по техническим или коммерческим причинам.

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 использовать прибор, если он повреждён или неисправен.

1.1.3 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*.

1.1.4 Запрещено удалять или нарушать заводские гарантийные пломбы.

1.1.5 Периодически проводите осмотр прибора для выявления возможных повреждений, повреждений его комплектующих и соединительных кабелей.

1.1.6 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 Б*.

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 и других возможных источников возгорания.

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 Отключите прибор от источника питания.

1.5.2 Далее действуйте согласно инструкции по охране труда и технике безопасности, действующими 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.

2 Описание и работа

2.1 Назначение изделия

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

Диаметр обода колеса:	От 12 до 28 дюймов
Длина колёсной базы:*	До 11 м

2.1.2 Прибор обеспечивает измерение 2-х мостов.

2.1.3 Возможно выбрать, какие именно мосты измерять.

2.1.4 В процессе контроля проверяются параметры положения осей колёс автомобиля, представленные в таблице ниже.

Передний мост	Углы развала колёс; Угол суммарного схождения передних колёс; Угол продольного наклона шкворня; Угол поперечного наклона шкворня; Углы поворота колёс передней оси; Максимальный угол поворота.
Задний мост	Углы развала колёс; Угол суммарного схождения колёс задней оси; Углы индивидуального схождения колёс задней оси;
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.

2.2 Технические характеристики изделия

Таблица 2.1 – Измеряемые параметры прибора

Параметр	Диапазон измерений	Макс. погрешность измерений	Сред. статист. погрешность
Углы установки передних колёс			
Углы развала колёс	±8º	±3'	±2'
Угол суммарного схождения передних колёс	±5º	±3'	±2'
Угол продольного наклона шкворня	±19º	±8'	±5'
Угол поперечного наклона шкворня	±19º	±8'	±5'
Максимальный угол поворота колёс	±45º	±10'	±5'
Углы установки задних колёс			
Углы развала колёс	±8º	±3'	±2'
Угол суммарного схождения колёс задней оси	±5º	±3'	±2'
Углы индивидуального схождения колёс задней оси	±2,5º	±3'	±2'
Углы симметрии			
Угол смещения передней оси	±2,5º	±3'	±2'
Угол смещения задней оси	±2,5º	±3'	±2'
Угол движения	±2,5º	±3'	±2'
Угол отклонения геометрии оси	±2,5º	±3'	±2'

Таблица 2.2 – Технические характеристики прибора

Характеристика	Значение
Параметры электросети	220±10 % В, 50±1 Гц
Потребляемая мощность, Вт, не более	350
Длина колёсной базы, м*, не более	11
Диаметр обода колеса, дюйм	от 12 до 24
Температура, °С Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) Влажность, %	от +10 °С до +35 °С от 84 до 106 (от 630 до 795) от 20 % до 80 % (при +25 °С)

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

2.3 Состав изделия

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, которые могут быть стационарные и передвижные. Конструкция и габариты стоек также могут различаться в зависимости от модификации и назначения прибора (работа на яме или с подъёмником).
	**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. Выход динамиков; 8. Кронштейны для хранения захватов с мишенями. Существует несколько серий компьютерных стоек. На рисунке показана стойка серии V.

* 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.



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.



Длинный щуп с мишенью

Используется для указания точек на раме грузовых автомобилей при проведении измерений относительно рамы.



Короткий щуп с мишенью на вертикальной стойке

Используется для грузовых модификация прибора с передвижными стойками. Необходим для определения уровня горизонтальной поверхности при проведении измерений относительно плоскости пола (в отличии от измерений относительно плоскости автомобиля).





Колёсные адаптеры (захваты)

Используются для закрепления мишеней на колёсах.

В зависимости от версии могут быть трех-точечные и четырехточечные.



Передние поворотные платформы (усиленные для грузовых автомобилей)

Используются для снижения нагрузки с передних колёс автомобиля во время проведения измерений. Отличаются от обычных поворотных платформ для легковых автомобилей повышенной прочностью.



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.

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, которая включает несколько камер и несколько мишеней с контрастным рисунком (3D).

2.4.1.2 Автомобиль, углы установки колёс которого требуется измерить, помещается в поле видимости камер. Пример расположения прибора представлен в *Приложении В*. На колёса автомобиля 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 В зависимости от модификации камеры располагаются на стационарных или передвижных стойках.

2.4.1.7 Управление производится с помощью клавиатуры ПК, пульта ДУ и панели управления на компьютерной стойке (если конструкция стойки предусматривает наличие панели управления). Кнопки ДУ и панели управления дублируют основные клавиши клавиатуры ПК — **F1**, **F2**, **F3**, **F4**, **F5** (**МЕНЮ**), **ENTER**, **ESC**, стрелки перемещения влево, вправо, вверх, вниз.

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

2.4.1.9 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.

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

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

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

2.4.1.13 Включение камер производится нажатием кнопки питания на корпусе соответствующей стойки. Как правило, кнопка расположена на задней стороне стойки снизу.

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*.

2.4.1.15 После завершения работы рекомендуется выключать камеры и ПК.

2.4.2 Обзор интерфейса ПО прибора

2.4.2.1 Пример главного экрана ПО прибора представлен на рисунке 2.1.

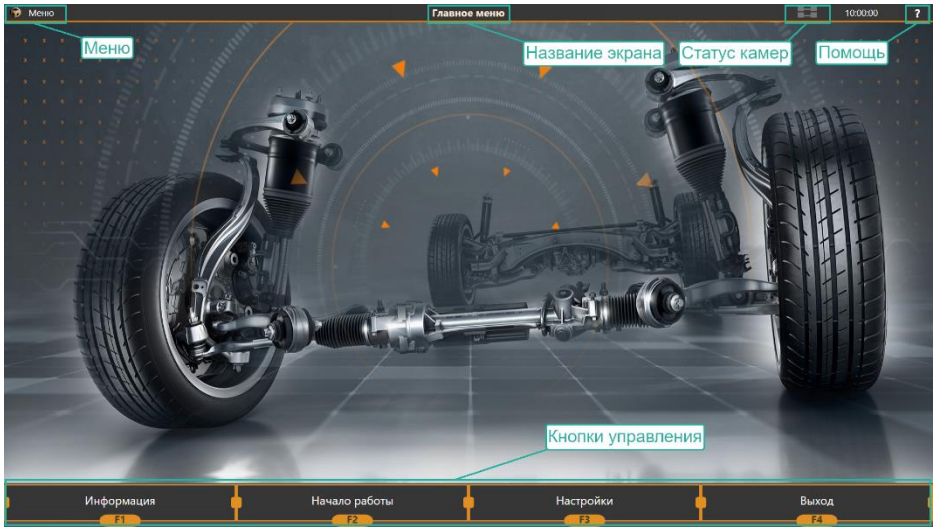


Рисунок 2.1 – Пример изображения главного экрана ПО прибора

2.4.2.2 Основные управляющие элементы ПО 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 следующем разделе.

2.4.3 Пиктограммы

	Статус мишеней. Возможные статусы описаны в следующем разделе.
	Часы
	Помощь – Позволяет запустить сбор данных о работе приложения, открыть онлайн справку или получить данные для запуска удалённого сеанса.
	Расширенный режим регулировки. См. раздел *3.4.13.3 Дополнительные режимы регулировки*.

2.4.4 Статусы мишеней

Пиктограмма статуса мишеней представляет собой стилизованное изображение подвески автомобиля. Находится в правом верхнем углу экрана около часов. Количество индикаторов статуса зависит от количества мишеней, которое отслеживает стенд.

Когда камера распознает мишень, соответствующее мишени колесо меняет цвет.

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)

2.4.5 Навигация между различными режимами

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

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

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

2.4.6 Рабочая последовательность использования стенда TechnoVector Truck



2.4.6.1 Оформление заказа

1) Создание заказа, ввод данных об автомобиле и владельце;
2) Выбор модели грузового автомобиля в базе данных;
3) Выбор конфигурации осей, базовой линии для измерения, режима заезда;
4) Просмотр спецификаций автомобиля и дополнительной информации;
5) Проверка давления в шинах и подготовка автомобиля;
6) Установка захватов и мишеней на колёса автомобиля согласно выбранной конфигурации осей;

2.4.6.2 Измерение

1) Компенсация;
2) Замер рамы, если выбрана соответствующая базовая линия;
3) Замер продольного наклона шкворня, если это необходимо;
4) Центровка, если это необходимо;
5) Выставка колёс в положение прямолинейного движения, если это необходимо*;

2.4.6.3 Предварительный отчёт

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

2.4.6.4 Регулировка

1) Регулировка выбранных мостов автомобиля;
2) Возврат к отчёту;
3) При необходимости, повторное измерение для заполнения второй колонки отчёта**.
4) Если должно быть измерено большее количество мостов, выберите следующий набор мостов и произведите измерение снова;

2.4.6.5 Итоговый отчёт

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

* Если выбрано в настройках программы.

** Вторая колонка может автоматически заполняться данными с экрана регулировки если эта функция включена в настройках. После регулировки углов продольного наклона шкворня рекомендуется повторить измерение, т.к. данные, отображаемые в режиме регулировки, являются приблизительными.

2.5 Маркировка

2.5.1 Описание модификации с различными вариантами исполнения компьютерной стойки и/или корпуса для камер содержится в маркировке приборов.

V	7	2	0	2	H	T	
1	2	3	4	5	6	7	8

1	Серия компьютерной стойки – T, V, P
2	Серия приборов по типу измерения: 7 измерения с помощью камер и мишеней с контрастным рисунком (3D)
3	Количество одновременно измеряемых осей
4	Тип камер: 0 стационарные 1 подвижные
5	Общее количество камер в данной модификации
6	Тип корпуса для камер – H.
7	Вариант исполнения корпуса камер: T Грузовой
8	Вариант исполнения стенда: MC Исполнение с передвижными стойках, измерение от 2-х осей S Исполнение со стационарными стойках, измерение от 4-осей до 6-то осей одновременно *(не задано)* Исполнение со стационарными укороченными стойками, измерение 2-х осей

2.5.2 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 2.2.



Рисунок 2.2 – Пример информационной таблички (шильдика) прибора

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

2.5.4 Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.

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

2.6 Упаковка

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

2.6.2 Прибор и прилагаемые к нему комплектующие упаковываются, как описано в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Упаковка прибора

Наименование	**Тип упаковки**	**Габариты (Д×Ш×В), мм**
Система монтажа камер (стойки стационарные)	Ящик фанерный	2850×650×420
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

2.6.3 Составные части персонального компьютера упаковываются в свою штатную тару.

2.6.4 При транспортировке на небольшие расстояния допускается упаковка узлов и элементов прибора в пузырчатую плёнку.

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

3 Использование прибора

3.1 Эксплуатационные ограничения

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 °C до +40 °C. 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 °C до +40 °C.

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

3.1.9 Последовательность регулировки автомобиля определяется конструктивными особенностями его модели, при этом угол схождения колёс всегда регулируется в последнюю очередь.

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

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 с задней стороны стойки снизу, включите питание камер.

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

3) Запустите программу Vector при помощи ярлыка на рабочем столе.

4) При загрузке программы на экране будет отображаться загрузочная заставка. Пример заставки представлен на рисунке 3.1.

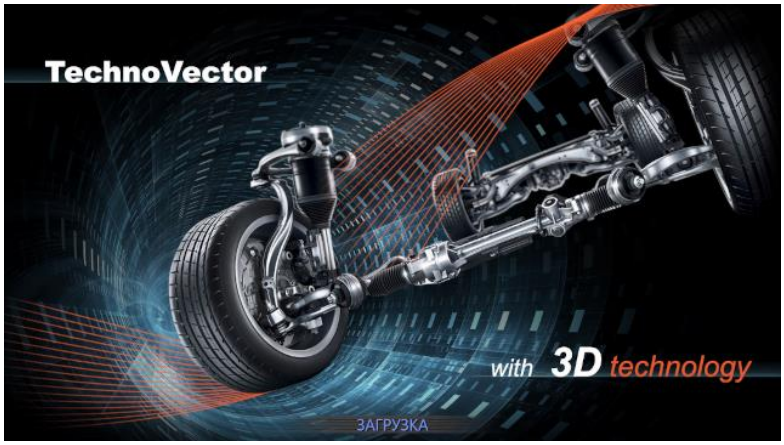


Рисунок 3.1 – Экран загрузки приложения TechnoVector

5) После завершения загрузки программы на экране появится главное рабочее окно программы Vector, как показано на рисунке 3.2.

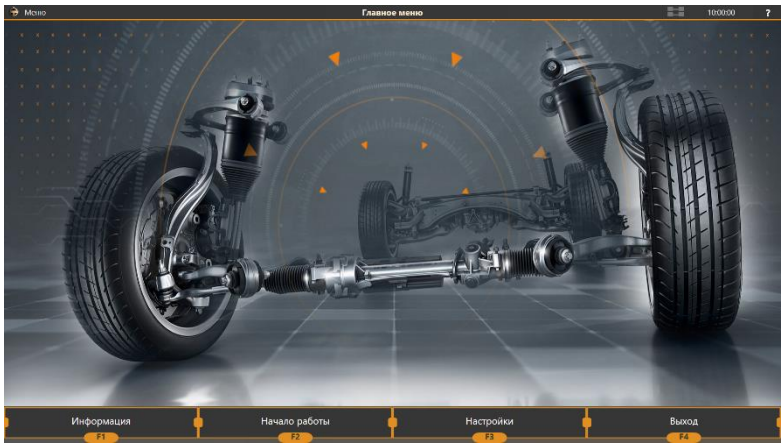


Рисунок 3.2 – Пример главного экрана ПО прибора ТехноВектор сразу после запуска



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 Регистрация новых автомобилей

Для начала работы необходимо нажать **F2 (Начало работы)** и ввести данные об автомобиле и клиенте. Пример заполнения формы регистрации можно увидеть на рисунке 3.3.

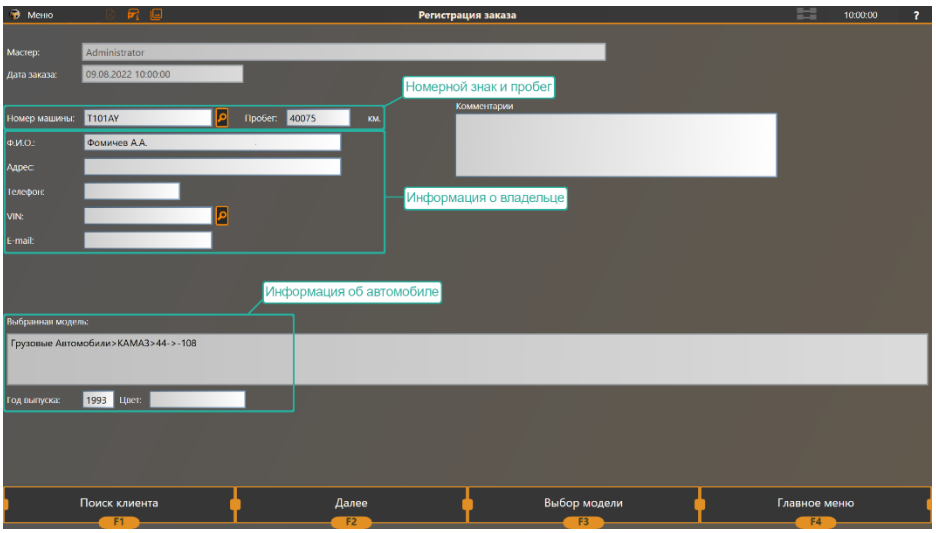


Рисунок 3.3 – Форма регистрации заказа

В таблице 3.1 поля, обязательные для заполнения, отмечены *. 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.
E-mail	Адрес электронной почты владельца. Заполните, если планируете отослать копию отчёта владельцу на почту.
Выбранная модель	Наименование модели в базе данных автомобилей. Как выбрать модель описано в пункте *3.4.3 Выбор модели автомобиля*.

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**.

3.4.2 Автозаполнение для зарегистрированных клиентов

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

1) Нажмите **F1 (Поиск клиента)**.

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

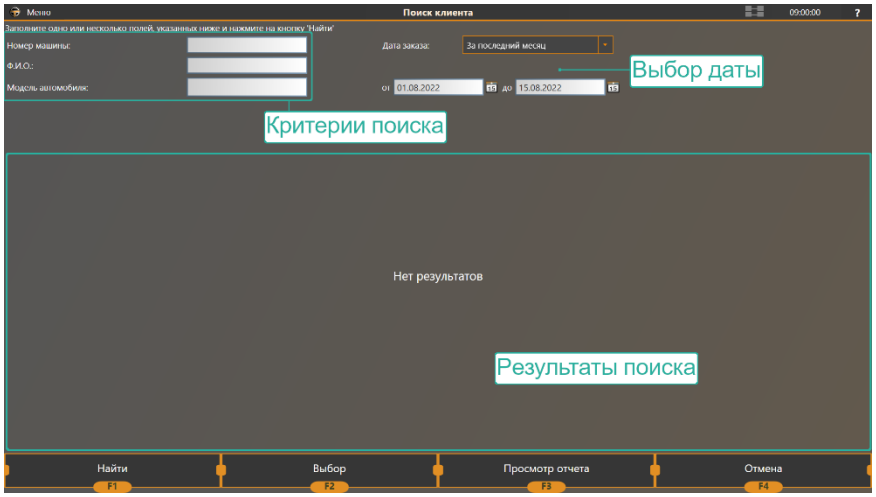


Рисунок 3.4 – Форма поиска клиента

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

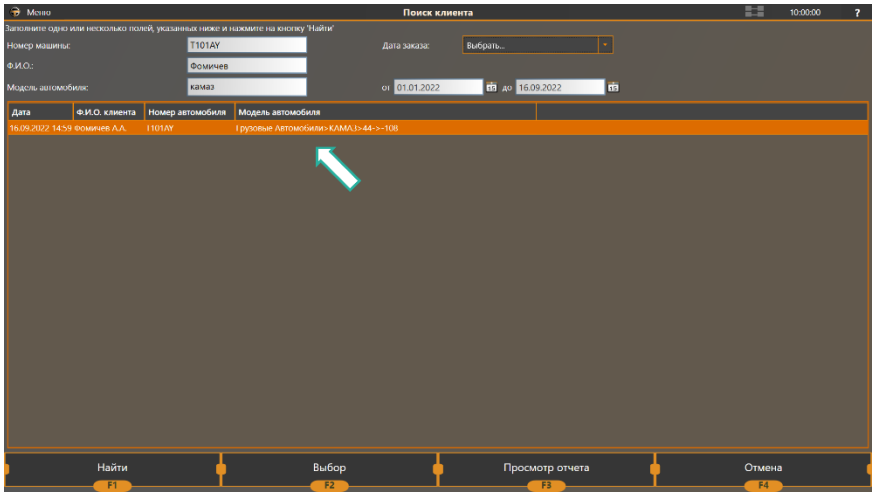


Рисунок 3.5 – Результаты поиска

4) Выберите нужный заказ в списке.

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

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

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

3.4.3 Выбор модели автомобиля

Модель автомобиля определяет перечень спецификаций, или значений диапазонов для каждого параметра, измеряемого стендом. Поэтому для корректной регулировки автомобиля принципиально важно правильно выбрать его модель.

1) Для выбора модели нажмите **F3 (Выбор модели)** на экране регистрации заказа.

2) Модель можно выбрать в одной из следующих групп:

База данных TechnoVector	Содержит большинство современных моделей автомобилей (более 42000 моделей). Это наиболее часто используемая группа.
Недавно используемые модели	20 последних выбранных моделей. Может быть удобно для сервисных мастерских с небольшим количеством обслуживаемых моделей (например, мастерская, специализирующаяся на конкретном бренде).
Пользовательские модели	Позволяет создавать и использовать собственные спецификации со значениями, настроенными вручную. Это удобно для автомобилей, которые отсутствуют в основной базе данных. См. раздел *3.5 Пользовательские модели автомобилей*.

Во всех группах модели перечислены в алфавитном порядке и сгруппированы по производителю, серии и году выпуска.

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



Рисунок 3.6 – Выбор модели автомобиля в базе 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 и нажмите **F1 (Поиск)**. На экране автоматически отобразиться список подходящих моделей, как показано на рисунке 3.7.

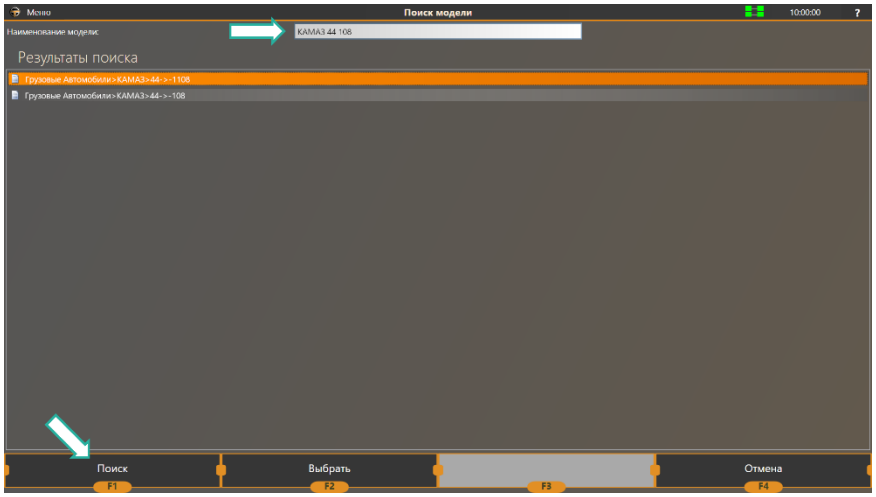


Рисунок 3.7 – Поиск модели по её названию в базе данных

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

3.4.4 Выбор конфигурации осей

После выбора модели автомобиля необходимо выбрать оси, которые нужно измерить и отрегулировать. Можно выбрать готовый вариант из **Типовых конфигураций** или задать собственную конфигурацию вручную. Заданная конфигурация осей отображается на схеме в правой части экрана, как на рисунке 3.8.



Рисунок 3.8 – Выбор конфигурации осей

Данная модификация стенда позволяет **одновременно измерять не более двух осей**.

Необходимо указывать только те оси, для которых будет проводиться измерение и регулировка. Оси, для которых измерение производится не будет, можно пропустить.

3.4.4.1 Задание конфигурации для легковых автомобилей

Для **легковых автомобилей** число передних и задних осей автоматически устанавливается равным 1. Измерения всегда будут производиться относительно задней оси.

Пример конфигурации для легковых автомобилей можно увидеть на рисунке 3.9.

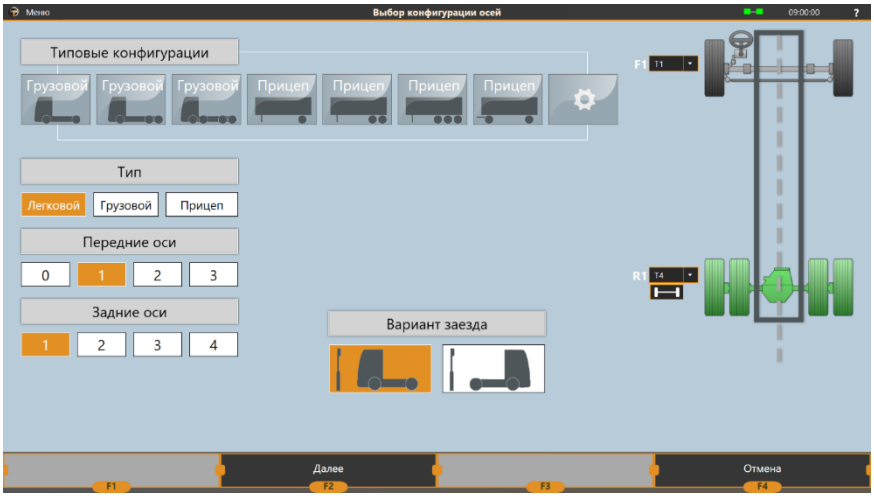


Рисунок 3.9 – Конфигурация осей для легковых автомобилей

3.4.4.2 Задание конфигурации для грузовых автомобилей, тягачей и прицепов

Для **грузовых автомобилей, тягачей** и **прицепов** необходимо задать число передних и задних осей, как показано на рисунке 3.10.



Рисунок 3.10 – Задание осей

Ниже приведены некоторые рекомендации по выбору конфигураций осей для прицепов и тягачей. См. пункт *3.4.4.3 Рекомендации по выбору конфигурации осей для тягачей и прицепов*.

3.4.4.2.1 Выбор базовой линии измерения

Измерения схождения, угла движения и параллелизма может производиться относительно одной из базовых линий:

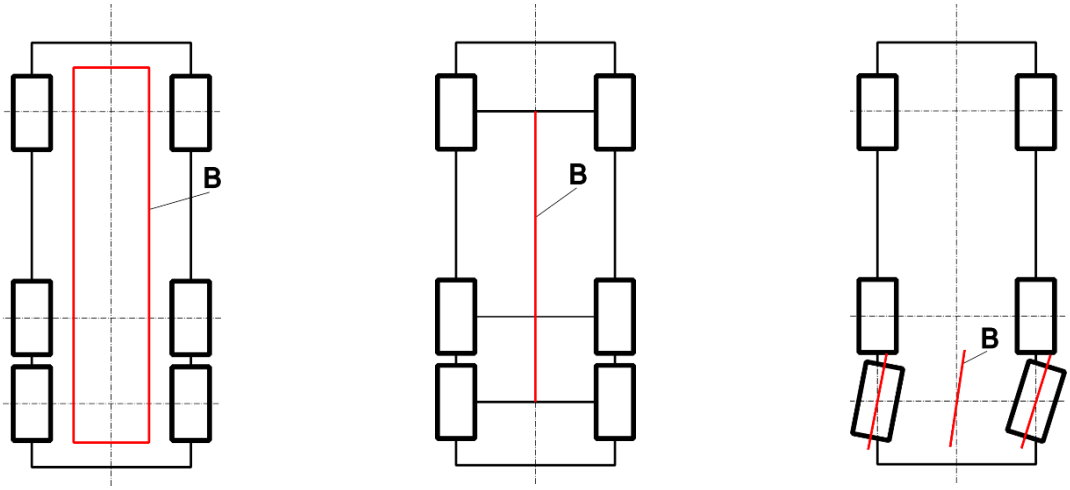
– **Рама**. Рекомендуется выбирать эту базовую линию для грузовых автомобилей с несколькими осями, особенно если они смещены относительно рамы или друг друга. В этом случае необходимо будет измерить раму щупом. Как это сделать, описано в разделе *3.4.9 Измерение рамы*. Пример этой базовой линии представлен на рисунке 3.11 (а).

Эта базовая линия доступна только если ваш стенд снабжён измерительным щупом.

– **Центральная линия**. Измерения будут проводиться относительно линии, соединяющей центры передней и задней оси. Рекомендуется выбирать эту базовую линию, если нет возможности использовать в качестве базовой линии раму, и, если оси не смещены относительно друг друга. Центральная линия представлена на рисунке 3.11 *(б)*.

Эта базовая линия доступна только при измерении более двух осей одновременно.

– **Задний мост.** В этом случае измерения будут производиться так же, как и для легковых автомобилей—относительно суммарного схождения колёс заднего моста. На рисунке 3.11 *(в)* суммарное схождение обозначено B. Рекомендуется выбирать эту базовую линию для автомобилей с двумя осями или для автомобилей с короткой колёсной базой, например, для тягачей.



а) Рама *б) Центральная линия* *в) Задний мост*

Рисунок 3.11 – Базовые линии

Выбор базовой линии влияет на измерение схождения, угла движения, параллелизм. Он не влияет на измерение развала и продольного и поперечного наклона шкворня.

Можно выбрать базовую линию нажав на соответствующее изображение в группе Базовая линия. Можно так же выбрать базовую линию на схеме мостов в правой части экрана. Для этого нужно нажать на соответствующую стрелку, как показано на рисунке 3.12.



Рисунок 3.12 – Выбор базовой линии

Если в качестве базовой линии выбран задний мост, по умолчанию измерения будут производиться относительно самого заднего моста. Чтобы выбрать другой задний мост в качестве базовой линии, нажмите на соответствующую стрелку на схеме в правой части экрана.

В случае, когда колёса и оси идеально выровнены, результаты измерений при любой выбранной базовой линии будут одинаковыми. Однако, если колёса или оси автомобиля смещены, или его рама искривлена, важно правильно выбрать подходящую базовую линию.

Например, на рисунке 3.13 *(а)* представлен автомобиль с осями и колёсами смещёнными относительно рамы.



а) *б)*

Рисунок 3.13 – Пример выбора базовой линии

Если выбрать в качестве базовой линии заднюю ось, после измерений и регулировки оси останутся смещёнными, как показано на рисунке 3.13 *(б)*, и при движении автомобиль будет смещаться в сторону. В этом случае, чтобы провести регулировку автомобиля так, чтобы он двигался прямо, в качестве базовой линии нужно было бы выбрать раму.

3.4.4.2.2 Выбор режима заезда

Можно выбрать один из режимов заезда:

Таблица 3.2 – Доступные режимы заезда

Тип автомобиля	**Доступные режимы заезда**
Легковой, Грузовой	– Поставить грузовой автомобиль перед стендом. – Заехать в поле зрения стенда задним ходом
Прицеп	– Поставить прицеп с тягачом перед стендом. Удобно при сквозном проезде. – Поставить одиночный прицеп перед стендом. – Заехать прицепом в поле зрения стенда задним ходом.

Пример выбора режима заезда для прицепа представлен на рисунке 3.14.

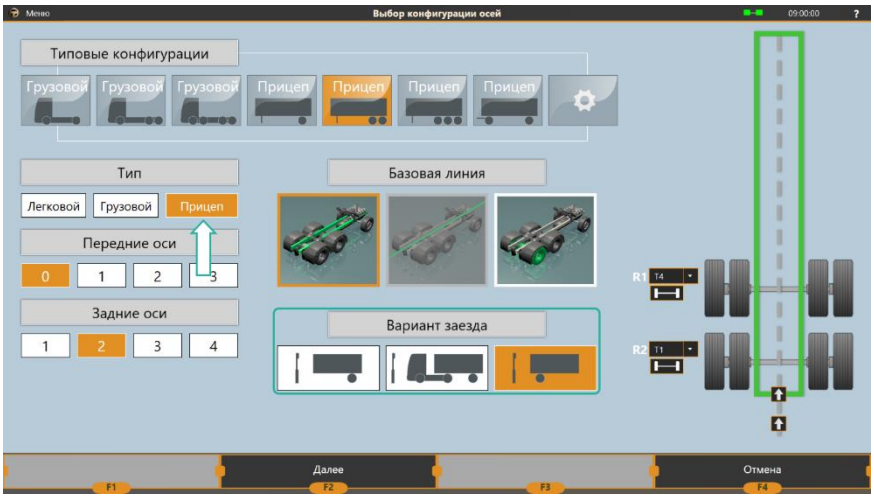


Рисунок 3.14 – Выбор режима заезда для прицепа

В режиме заезда задним ходом задние оси автомобиля расположены перед стойками стенда.

Однако расположение осей не влияет на их обозначение в приложении: передние оси обозначаются с префиксом **F**, задние — с префиксом **R**.

3.4.4.2.3 Выбор мишеней

Для измерения и регулировки установки колёс оси на неё необходимо установить мишени.

Можно сделать это позже на экране **Выбор мостов** непосредственно перед измерениями. См. раздел *3.4.7 Выбор мостов*.

По умолчанию, для каждой из осей мишени назначаются автоматически. При необходимости, можно переназначить мишени вручную.

Для осей, расположенных дальше от камер, рекомендуется использовать мишени большего размера.

Чтобы назначить мишень вручную, выберите её из выпадающего списка на схеме осей, как показано на рисунке 3.15. Для осей, которые измерять не нужно, оставьте значение пустым (- - -).

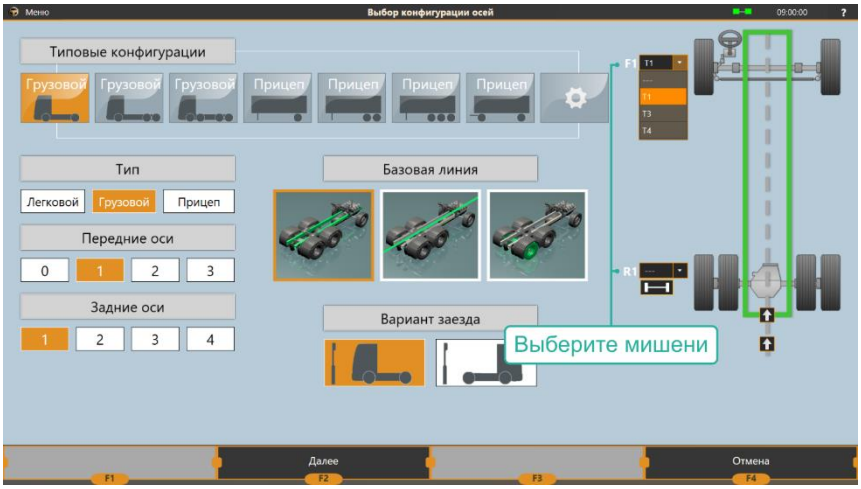


Рисунок 3.15 – Выбор мишеней

При выборе мишеней необходимо учитывать следующее:

– Для осей, расположенных дальше от камер, рекомендуется использовать мишени большего размера. Это необходимо для того, чтобы мишени, расположенные ближе к камерам, не перекрывали дальние.

– Включён ли режим заезда задним ходом. В этом случае задние оси будут ближе к камерам, чем передние оси, следовательно, для них рекомендуется использовать мишени меньшего размера. В этом случае так же имейте ввиду, что идентификация осей не зависит от режима заезда. Задние оси обозначаются с префиксом **R**, передние — **F** не зависимо от положения относительно камер.

При необходимости можно настроить сохранение выбранных мишеней. Для этого необходимо включить опцию **F3 (Настройки) > Обслуживание > Мишени > Запоминать мишени, которые были выбраны в предыдущий раз.** Сохранённая конфигурация мишеней будет использоваться в последующих заказах.

Для измерения и регулировки грузового автомобиля с большим количеством осей необходимо измерить одну группу осей, затем — другую.

Можно задать изображение задних осей на схеме в отчёте. Это не повлияет на измерения, только на вид схемы в отчёте.

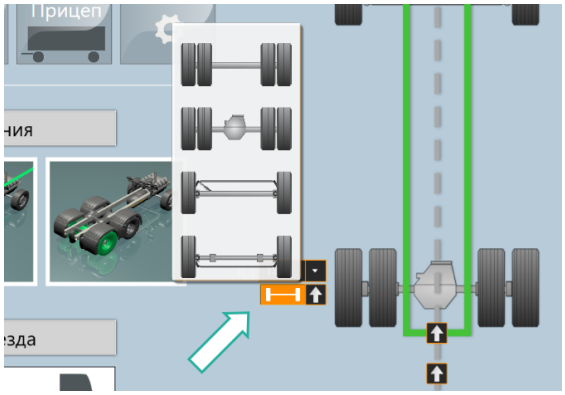


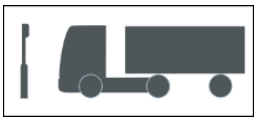
Рисунок 3.16 – Выбор отображения задних осей в отчёте

Алгоритм автоматического выбора мишеней можно настроить на странице **F3 (Настройки) > Обслуживание > Мишени**. Описание настроек можно найти в документе «*Инструкция по монтажу, калибровке и обслуживанию стендов серии ТЕХНОВЕКТОР*». Для доступа к этим настройкам необходим уровень доступа «Администратор».

3.4.4.3 Рекомендации по выбору конфигурации осей для тягачей и прицепов

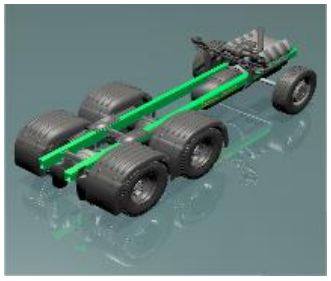
Измерение прицепа совместно с тягачом

При выборе конфигурации осей выберите тип автомобиля «Прицеп» и режим заезда «Тягач с прицепом».



Выберите подходящую базовую линию, относительно которой будут проводиться измерения и регулировка:

– **Рама**. В этом случае производить измерения придётся дважды:

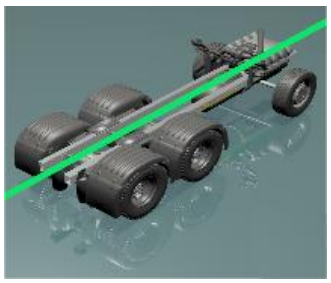


1) Измерьте раму тягача, проведите измерения и регулировку тягача относительно неё;

2) Измерьте раму прицепа, проведите измерения и регулировку прицепа.

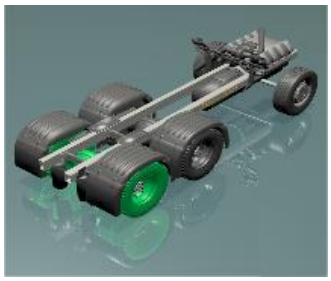
Для измерения относительно рамы потребуется измерительный щуп.

– **Центральная линия.** При выборе конфигурации осей укажите только число осей прицепа. Выберите измерение относительно центральной линии, задняя ось тягача будет добавлена к конфигурации автоматически.



Мишени необходимо устанавливать на заднюю ось тягача и на выбранные оси прицепа соответственно.

В этом случае нет необходимости проводить измерение рамы, и щуп не понадобится.

	– **Задний мост**. В этом случае проводить измерения и регулировку тягача и прицепа придётся по-отдельности.  Доступно только если выбрано измерение нескольких осей.
Измерение прицепа	Измерение прицепов возможно **только** относительно **рамы**. Для этого потребуется измерительный щуп. При выборе конфигурации осей выберите тип автомобиля «Прицеп». Установите число передних осей равным 0, число задних осей соответственно числу осей, которые необходимо измерить и отрегулировать. В качестве базовой линии выберите раму.
Измерение относительно буксировочной проушины	Для этого необходимо выбрать измерение относительно рамы. При измерении рамы пару передних или задних точек следует выбирать на равном расстоянии с обеих сторон от проушины. ПО стенда может показать предупреждение от том, что продольные линии, вычисленные по раме, не параллельны. Это ожидаемо при измерении относительно проушины. Закройте предупреждение и продолжайте измерение.

3.4.5 Просмотр выбранной модели и конфигурации осей

После выбора всех необходимых настроек, нажмите **F2 (Далее)**, чтобы вернуться на форму регистрации заказа, где можно проверить внесённые данные о клиенте, выбранную модель автомобиля и конфигурацию осей. Пример формы представлен на рисунке 3.17.

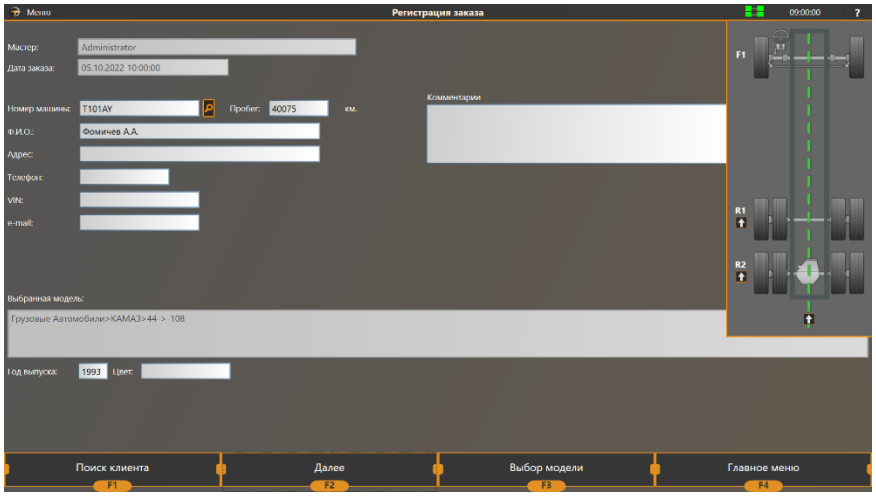


Рисунок 3.17 – Просмотр созданного заказа и выбранной модели

На схеме конфигурации осей выбранная базовая линия подсвечена зелёным. При необходимости можно переключиться на использование в качестве базовой линии задней оси. Для этого необходимо нажать на схеме соответствующую стрелку . О том, что такое базовая линия и как её выбрать, см. раздел *3.4.4.2.1 Выбор базовой линии измерения*.

Нажмите **F2 (Далее)** чтобы продолжить.

3.4.6 Просмотр спецификаций автомобиля

В режиме просмотра информации о выбранной модели автомобиля можно выполнить следующее:

F2 (Нормативы установки колёс)	Ознакомиться с нормативами установки колёс для выбранной модели автомобиля, Просмотреть нормативы давления в шинах
F3 (Следующая иллюстрация)	Пролистать и ознакомиться со всеми справочными иллюстрациями, доступными для выбранной модели автомобиля
F1 (Установка мишеней)	Пропустить все и перейти к измерениям
F4 (Регистрация заказа)	Вернуться назад, в режим регистрации заказа

3.4.6.1 Просмотр изображений

На этом экране программа отображает все сведения, доступные в базе данных по выбранной модели автомобиля: методы регулировки развала/схождения, схемы загрузки автомобиля, диаграммы и прочие дополнительные данные. Пример сведений, которые можно просмотреть на экране, представлен на рисунке 3.18.

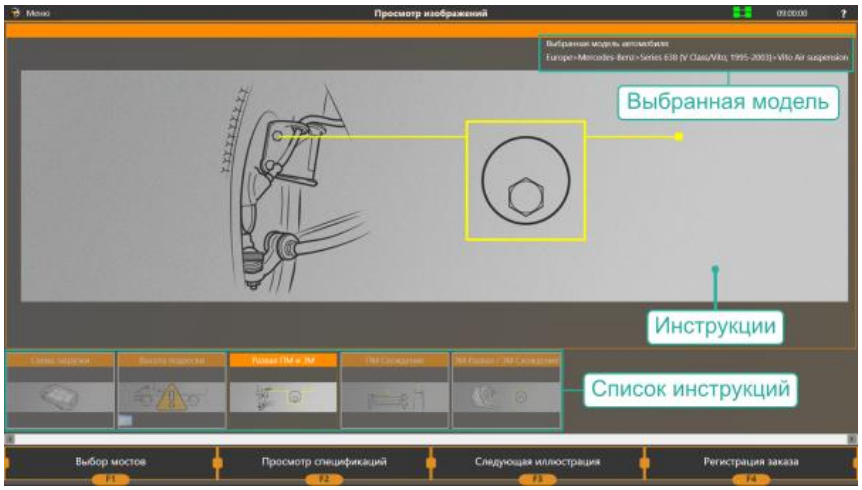


Рисунок 3.18 – Просмотр данных о выбранной модели автомобиля

Можно выбрать любую запись в списке в нижней части экрана, чтобы изучить её более детально. Также для перемещения между страницами справочной информации используйте клавиши **F3**, и **CTRL** + **F3.**

Для некоторых моделей для выбора нужной таблицы спецификации необходима проверка определённых условий, например, определения высоты колёсной арки. Такие таблицы помечены пиктограммой ⚠. Пример такой таблицы представлен на рисунке 3.19. Измерьте значение согласно инструкциям и выберите соответствующее значение из списка.

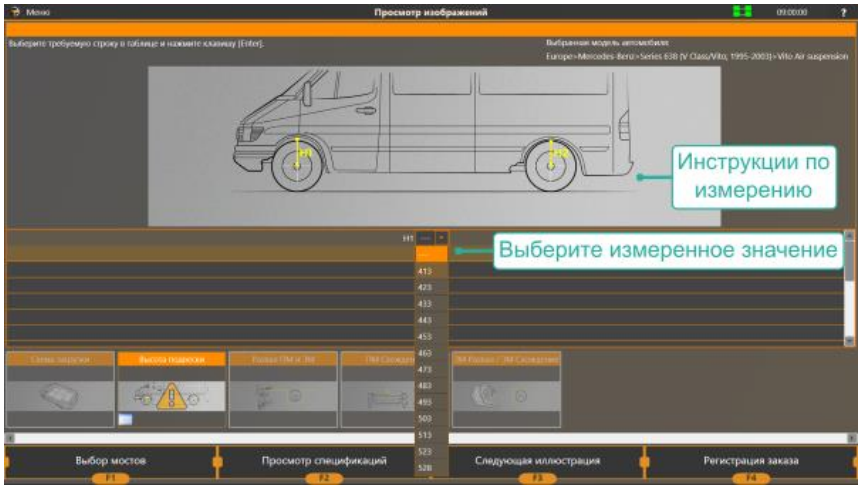


Рисунок 3.19 – Выбор таблицы спецификации согласно указанным дополнительным параметрам

Если какие-либо зависимые спецификации не были определены, программа выведет на экран предупреждение, как показано на рисунке 3.20.

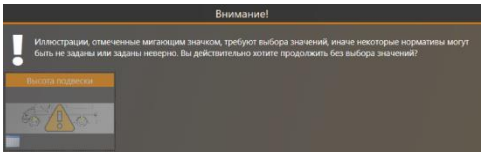


Рисунок 3.20 – Предупреждение при невыбранной зависимой спецификации

3.4.6.2 Просмотр спецификаций

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 3.21.

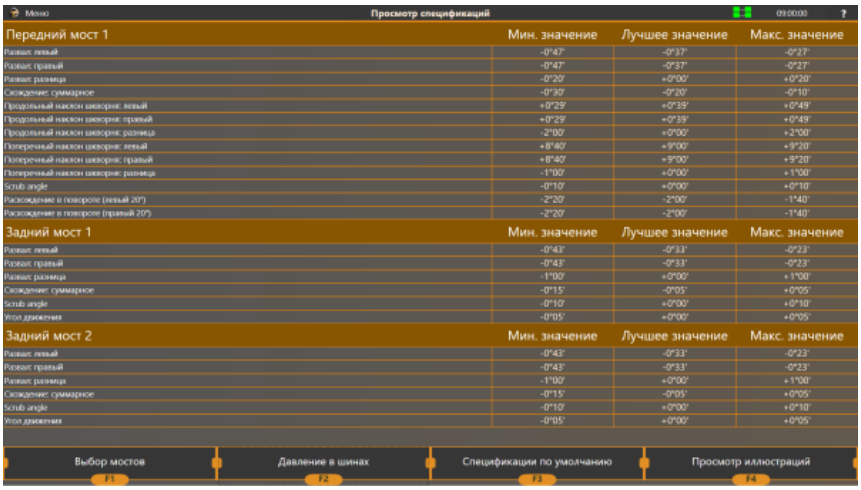


Рисунок 3.21 – Просмотр спецификация для выбранной модели автомобиля

3.4.6.3 Давление 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 3.22.

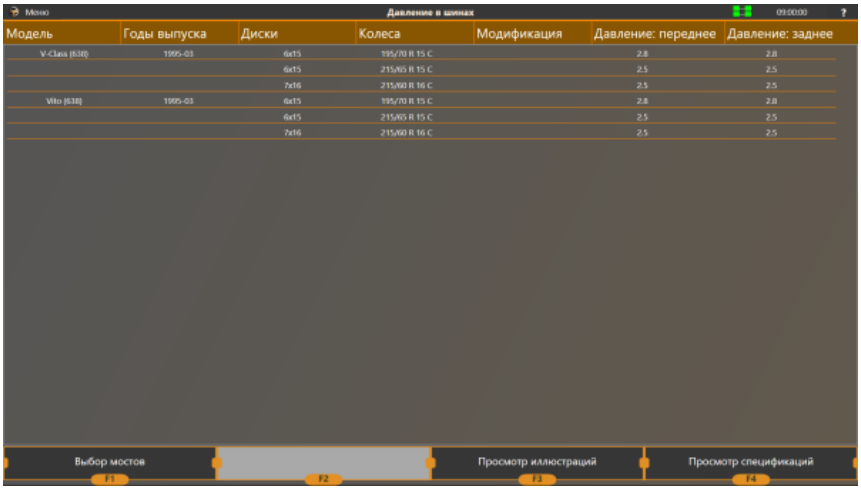


Рисунок 3.22 – Значения давления шин для выбранной модели автомобиля

3.4.7 Выбор мостов

Если мишени не были выбраны при настройке конфигурации осей, как описано в разделе *3.4.4.2.3 Выбор мишеней*, можно сделать это на экране **Выбор мостов** непосредственно перед измерениями, как показано на рисунке 3.23.

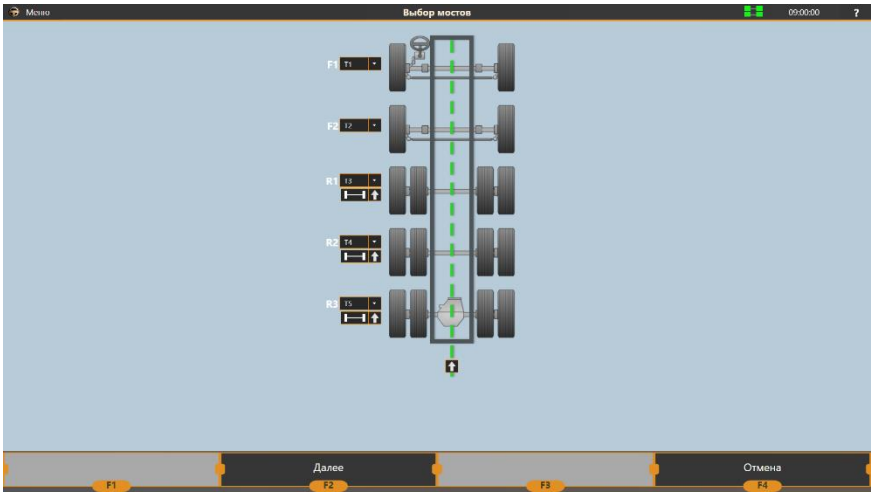
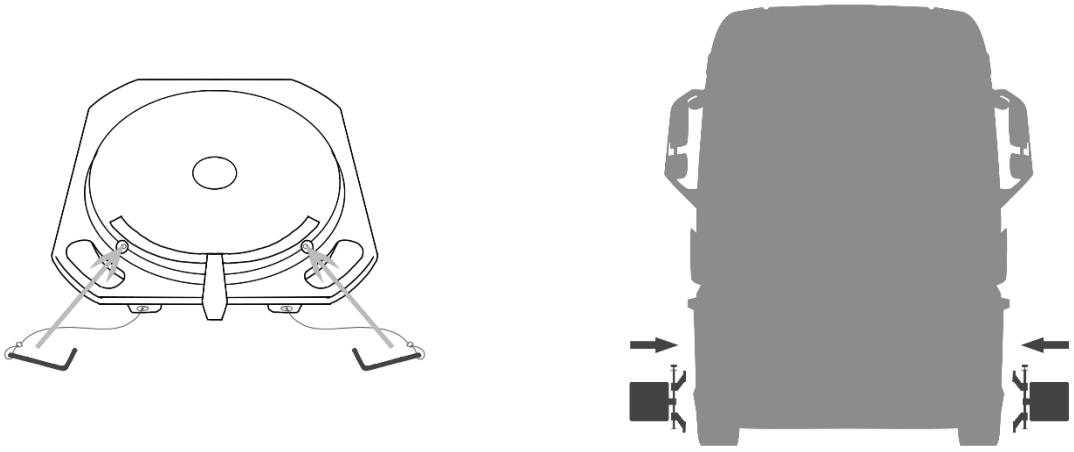


Рисунок 3.23 – Выбор мостов для измерения и регулировки

Для каждой из осей, для которой необходимо провести измерения, выберите из выпадающего списка мишень, которая будет использоваться для измерения. Для осей, которые измерять не нужно, оставьте пустое значение (- - -).

3.4.8 Подготовка автомобиля



а) *б)*

Рисунок 3.24 – Подготовка к измерениям

1) Зафиксируйте опорные диски поворотных платформ стопорными штифтами, как показано на рисунке 3.24 *(а*).

2) Закатите автомобиль на рабочую площадку. Старайтесь сильно не выворачивать руль, так как это может привести к остаточному напряжению подвески автомобиля;

3) В зависимости от режима заезда, расположите передние или задние колёса автомобиля по центру поворотных платформ;

4) При необходимости установите противооткатные упоры во избежание отката автомобиля назад;

5) Тщательно проверьте все элементы подвески автомобиля. Для проведения измерений подвеска автомобиля должна находиться в исправном состоянии;

6) Убедитесь, что давление в шинах находится в пределах рекомендованных спецификацией значений;

7) Закрепите захваты на ободе колеса, как показано на рисунке 3.24 *(б)*. Для этого вращением винта захвата раздвиньте двухплечевые консоли захвата до положения, при котором установленные в них когтеобразные наконечники (в дальнейшем когти) оказались в положении, соответствующем диаметру диска. Приложите захват к ободу колеса двумя верхними когтями, подведите нижние когти к месту крепления, вращением винта зафиксируйте захват на колесе;

8) Для крепления захвата на внутренней части обода разверните когти на 180°, приложите захват к колесу двумя нижними когтями, подведите верхние когти к месту крепления, вращением винта зафиксируйте захват на колесе;

9) Убедитесь, что захваты надёжно зафиксированы;

10) Убедитесь, что мишени полностью вставлены в захваты (насколько это возможно)

3.4.9 Измерение рамы

Проводится в случае, если рама выбрана в качестве базовой линии для измерения углов установки колёс. Для прочих базовых линий этот шаг пропущен.

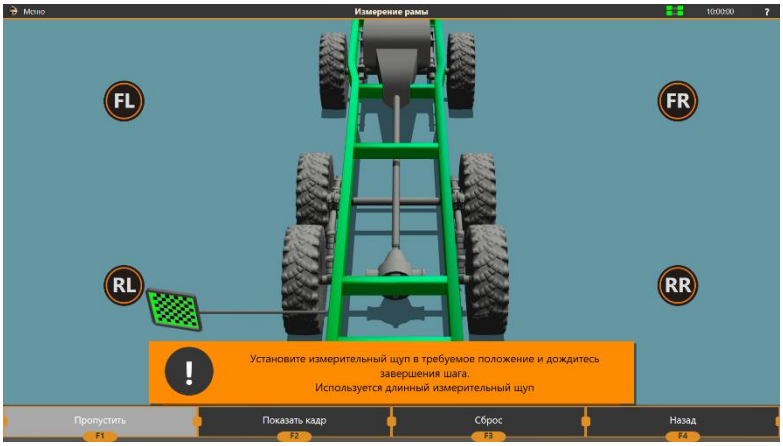


Рисунок 3.25 – Измерение рамы

Измерение рамы осуществляется при помощи **щупа**. Щуп состоит из мишени и металлического наконечника.

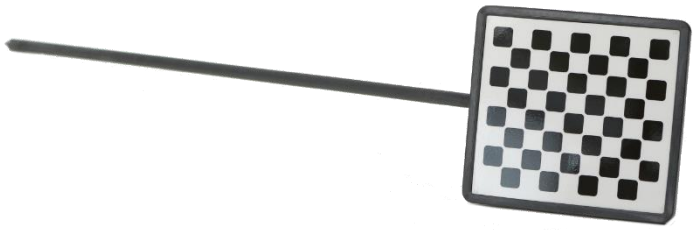


Рисунок 3.26 – Щуп

Для выполнения данной процедуры необходимо измерить несколько точек на раме. Размещайте щуп согласно инструкциям на экране и нажимайте **F2**. Можно воспользоваться пультом.

Порядок измерения следующий: **FL** > **RL** > **RR** > **FR**. Сначала измеряется точка на левой передней части рамы, затем на левой задней, затем на правой задней, и наконец, на правой передней. Рекомендуется выбирать точки, расположенные симметрично.

При измерении щуп прикладывается наконечником к выбранной точке на раме. Лицевая поверхность мишени должна быть повёрнута в сторону камер стенда. Удерживайте щуп неподвижно, программа автоматически определит удерживаемую точку и предложит измерить следующую по порядку точку. Повторите процедуру для всех 4х точек, требуемых программой.

В режиме заезда задним ходом задние оси автомобиля расположены перед камерами. Тем не менее, не меняйте порядок измерения, измеряйте точки в том порядке, как это указано на экране:

- передние точки, помеченные префиксом **F**, в передней части рамы;
- задние, с префиксом **R**, в задней части рамы.

Если в процессе последовательного измерения автомобиль сместился, рекомендуется повторить процедуру измерения.

Для прицепов и тягачей возможно производить измерение относительно буксировочной проушины. Для этого при измерении рамы передние точки необходимо брать слева и справа от проушины, на равном расстоянии от неё.

Предупреждение о том, что продольные линии, вычисленные по раме, не параллельны, можно игнорировать. В данном случае это допустимо.

3.4.10 Компенсация биения дисков

Для более надёжных измерений определяется смещение 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:

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

– **Прокаткой только вперёд.** В этом режиме автомобиль необходимо прокатить только в одном направлении – вперёд. Этот режим компенсации используется чаще всего.

– **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.

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.

В настройках прибора можно указать, какой режим компенсации должен быть включён по умолчанию. См. *Приложение Д.1 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 3.27.

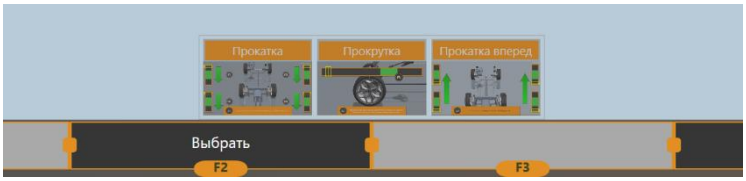


Рисунок 3.27 – Выбор режима компенсации

3.4.10.1 Компенсация прокаткой

Необходимые условия

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 использовании режима **заезда задним ходом**:

– Задние колёса автомобиля располагаются перед камерами прибора.
– Не меняйте порядок размещения мишеней и направление прокатки! Во время компенсации строго следуйте инструкциям на экране.

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.

Порядок проведения компенсации

1) Установите захваты с мишенями на колёса и поверните мишени одну за другой, начиная с **FL**, таким образом, чтобы камеры их видели. Следите за положением мишеней по индикаторам на экране, как показано на рисунке 3.28.

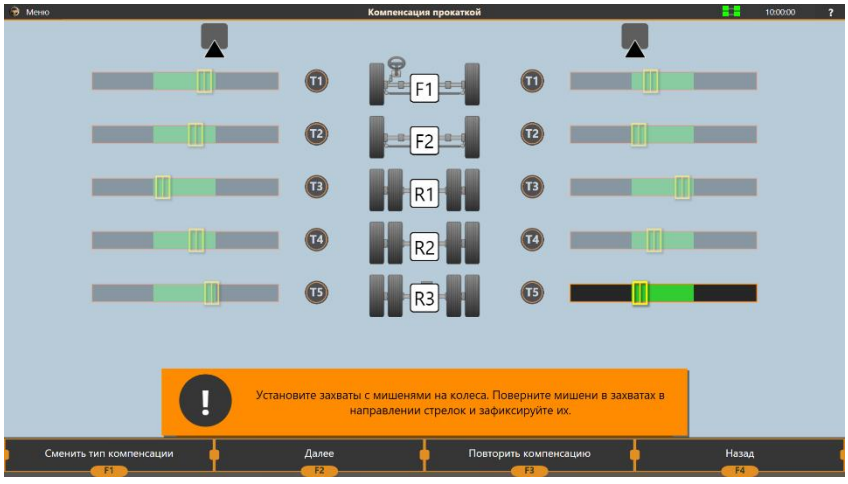


Рисунок 3.28 – Установка мишеней для компенсации прокаткой

Когда мишень займёт нужное положение, индикатор окажется в зелёной зоне, и на экране появится знак **Stop**.

2) 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.

3) Нажмите **F2 (Далее)** чтобы начать компенсацию.

4) Прокатите автомобиль назад примерно на четверть оборота колеса. Следите за положением колёс по индикаторам на экране. Когда колёса займут нужное положение, на экране появится знак **Stop**, как показано на рисунке 3.29.

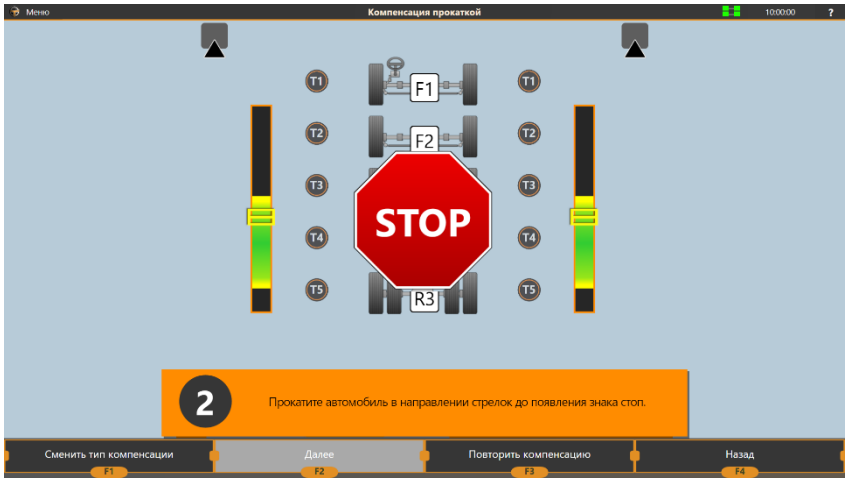


Рисунок 3.29 – Прокатка автомобиля назад

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

6) Прокатите автомобиль обратно. Когда колёса займут нужное положение, на экране появится знак **Stop**, как показано на рисунке 3.30.

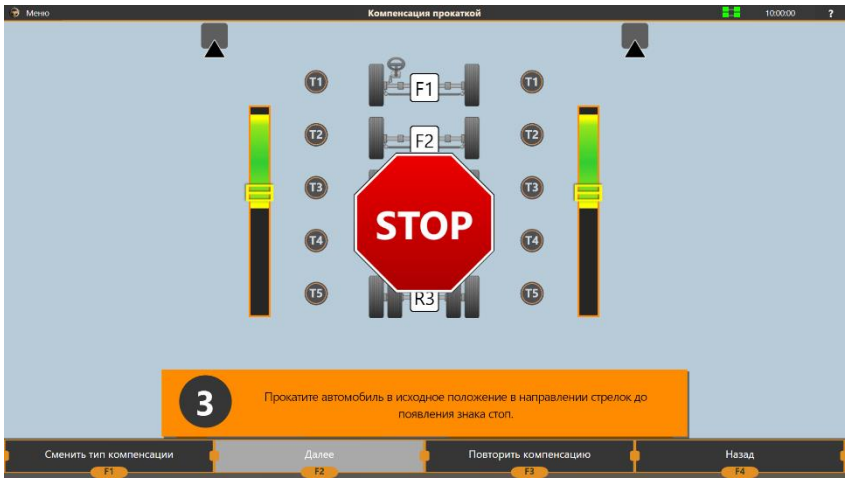


Рисунок 3.30 – Прокатка автомобиля вперёд

7) 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 3.31.

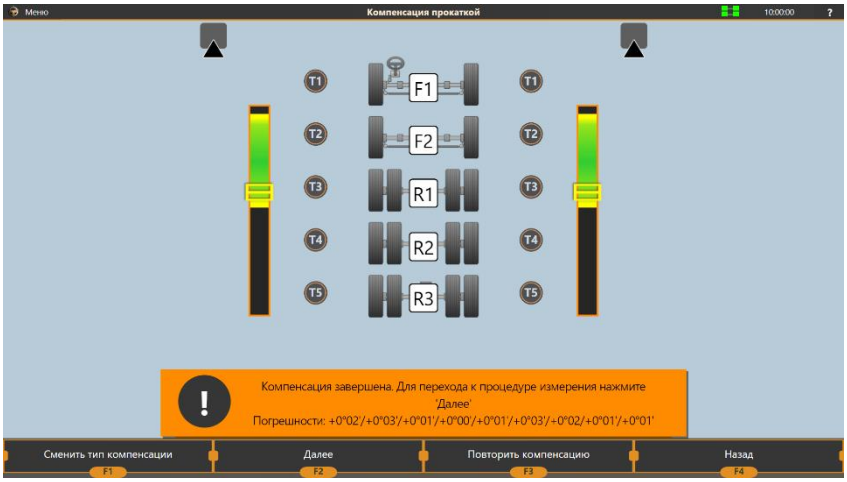


Рисунок 3.31 – Результат компенсации прокаткой

Результат компенсации показывает разницу между осями вращения мишени при движении вперёд и назад. Результаты компенсации приведены последовательно для каждой оси.

Если результаты компенсации неудовлетворительны

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

– При необходимости используйте во время компенсации фиксатор руля.

– Если неудовлетворительные результаты компенсации сохраняются, проверьте, не повреждена ли подвеска автомобиля.

– Также проверьте, достаточно ли ровная поверхность, на которой проводится компенсация. Устраните неровности, которые могут вызвать смещение руля во время компенсации.

– Если результаты компенсации по-прежнему неудовлетворительны, воспользуйтесь компенсацией прокруткой (см. раздел *3.4.10.3 Компенсация прокруткой*).

3.4.10.2 Компенсация прокаткой только вперёд

При компенсации **прокаткой только вперёд** автомобиль движется с меньшими нагрузками, по сравнению с обычной компенсацией прокаткой, что позволяет повысить её точность.

Для прокатки автомобиля можно использовать толкатель. Это позволит избежать ненужных вибраций во время компенсации. Кроме того, это позволит проводить компенсацию автомобиля, завести который нет возможности.

Необходимые условия

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.

Должна быть проведена калибровка вертикали.

Должно быть задано положение поворотных платформ. См. раздел ниже.

В режиме заезда задним ходом не меняйте порядок размещения мишеней и направление прокатки! Во время компенсации строго следуйте инструкциям на экране.

Производите прокатку в том направлении, которое показывает стрелка на экране.

Подготовка. Сохранение положения поворотных платформ

Этот шаг необходимо выполнить **до проведения прокатки только вперёд**. Например, можно выполнить его во время измерений другого автомобиля.

1) Убедитесь, что передние поворотные платформы располагаются там, где они должны будут находиться во время всех последующих измерений.

2) Убедитесь, что передние колёса автомобиля располагаются по центру передних поворотных платформ.

3) Находясь в режиме измерений, выберите в главном меню команду **Сохранить положение передних поворотных платформ**.

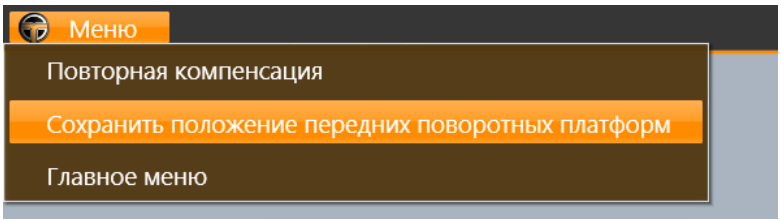


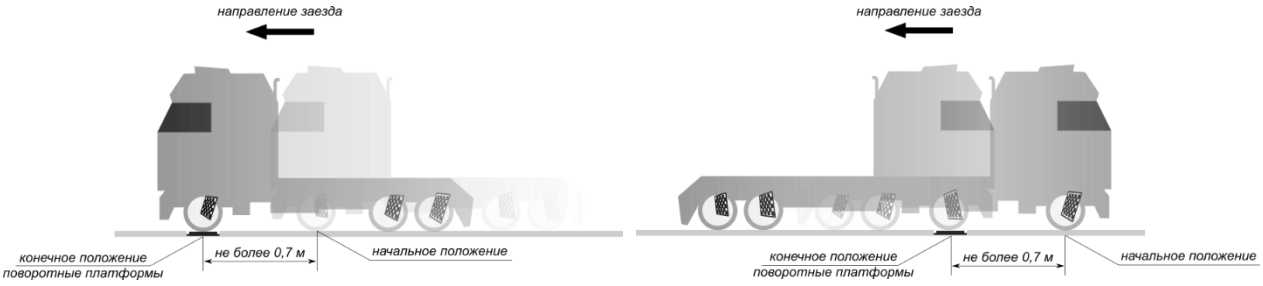
Рисунок 3.32 – Сохранение положения передних поворотных платформ

Подготовка. Размещение автомобиля

Прежде чем приступать непосредственно к прокатке, расположите автомобиль следующим образом:

– Располагайте автомобиль на некотором расстоянии до поворотных платформ. Чем больше диаметр колёс, тем дальше нужно располагать автомобиль, но не далее 1 метра.

– Располагайте автомобиль таким образом, чтобы прокатка передних колёс (задних при заезде задним ходом) завершилась на поворотных платформах.



Заезд передним ходом *Заезд задним ходом*

Рисунок 3.33 – Размещение автомобиля перед компенсацией

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

Порядок проведения компенсации

1) Установите захваты с мишенями на колёса и поверните мишени одну за другой, начиная с **FL**, таким образом, чтобы камеры их видели. Следите за положением мишеней по индикаторам на экране, как показано на рисунке 3.34.

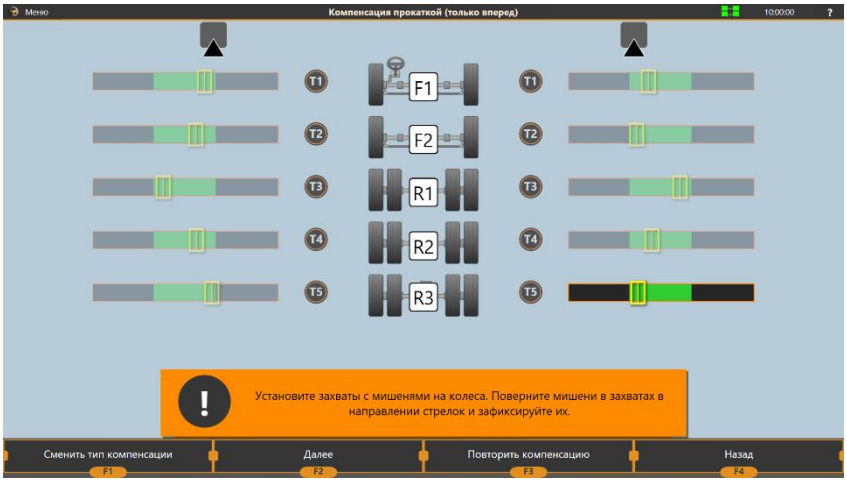


Рисунок 3.34 – Установка мишеней для компенсации прокаткой только вперёд

Когда мишень займёт нужное положение, на экране появится знак **Stop**. После этого переходите к следующей мишени.

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

3) Прокатите автомобиль вперёд. Пока вы прокатываете автомобиль, следите за положением мишеней по индикаторам на экране.

4) Когда все индикаторы достигнут зелёной зоны, на экране появится сигнал **Stop**, как показано на рисунке 3.35. Прекратите прокатку автомобиля.

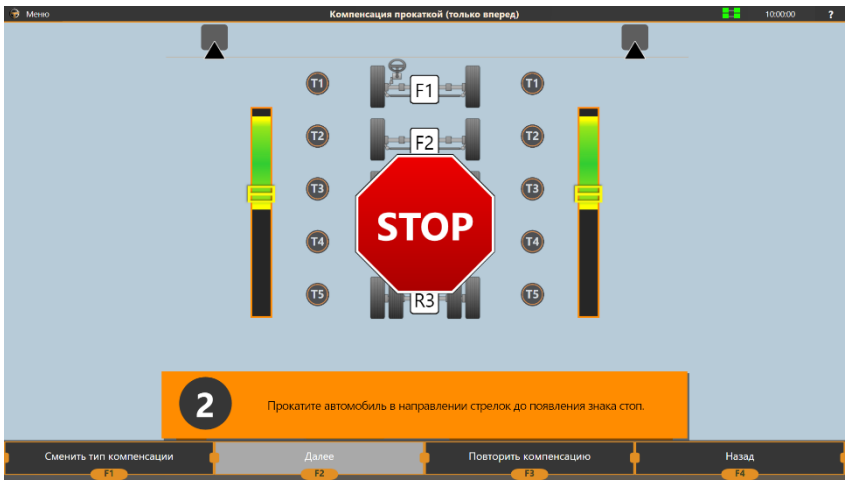


Рисунок 3.35 – Прокатка автомобиля вперёд

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

6) 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 3.36.

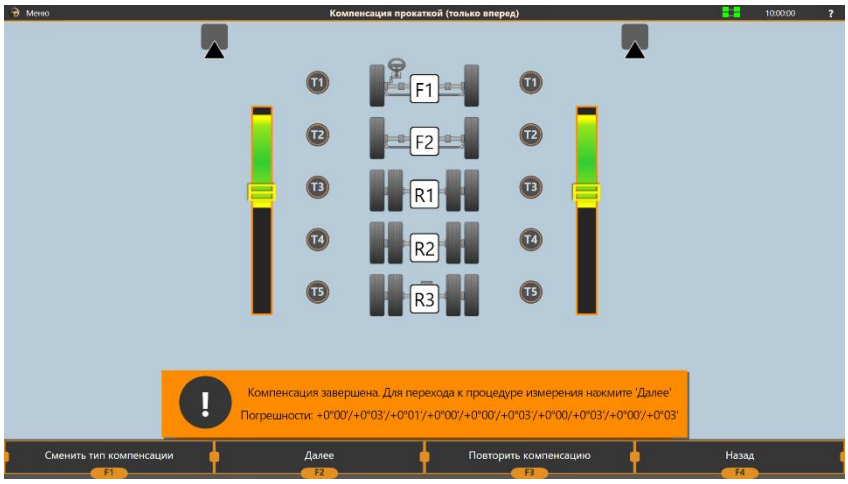


Рисунок 3.36 – Результат компенсации прокаткой только вперёд

Результаты компенсации приведены последовательно для каждой оси, в виде пар значений для левого и правого колеса.

Если результаты компенсации неудовлетворительны

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

– По умолчанию, при повторении компенсации используется режим компенсации прокаткой.

– При необходимости используйте во время компенсации фиксатор руля.

– Если неудовлетворительные результаты компенсации сохраняются, проверьте, не повреждена ли подвеска автомобиля.

– Также проверьте, достаточно ли ровная поверхность, на которой проводится компенсация. Устраните неровности, которые могут вызвать смещение руля во время компенсации.

– Если результаты компенсации по-прежнему неудовлетворительны, попробуйте воспользоваться компенсацией прокруткой (см. раздел *3.4.10.3 Компенсация прокруткой*).

3.4.10.3 Компенсация прокруткой

В режиме компенсации прокруткой необходимо приподнять колесо и прокрутить его сначала вперёд, затем назад. Можно поднимать по одному колесу за раз, поднимать мосты по очереди, или поднять весь автомобиль целиком.

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.

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

2) Установите захваты с мишенями на колёса. Поверните все мишени в начальное положение, следуя инструкциям на экране. Зафиксируйте мишени в захватах.

3) Выберите первое колесо, с которого вы начнёте компенсацию. По умолчанию, компенсация начинается с **FL**, как показано на рисунке 3.37. При необходимости, вы можете проводить компенсацию колёс в том порядке, в каком вам удобно.

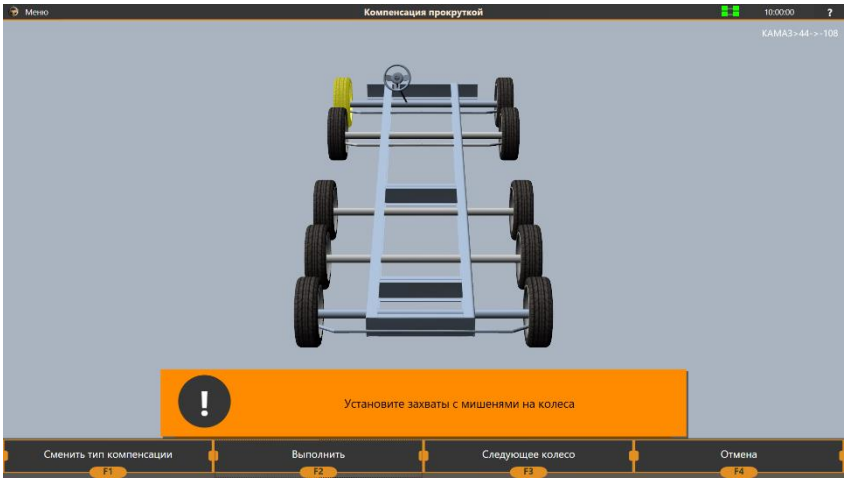


Рисунок 3.37 – Выбор колеса для компенсации

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

4) Первый шаг компенсации выполняется автоматически. Дождитесь пока программа вычислит текущее положение мишени и перейдёт к следующему шагу.

5) Поверните колесо как показано на экране. Следите за положением колеса по индикатору на экране, как показано на рисунке 3.38. Когда колесо займёт нужно положение, на экране появится знак **Stop**. Дождитесь, пока приложение обработает данные и перейдёт к следующему шагу.

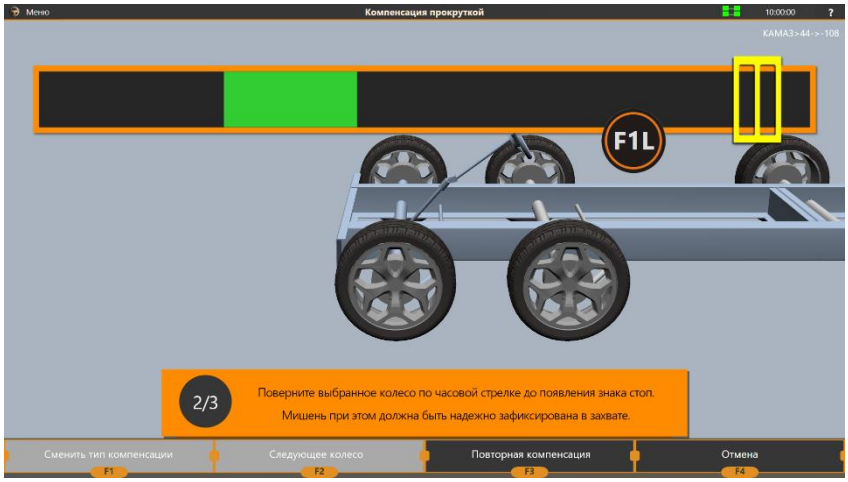


Рисунок 3.38 – Поворот колеса в нужное положение

6) Поверните колесо в противоположном направлении, как показано на экране. Когда на экране появиться знак Stop, как показано на рисунке 3.39, остановите вращение.

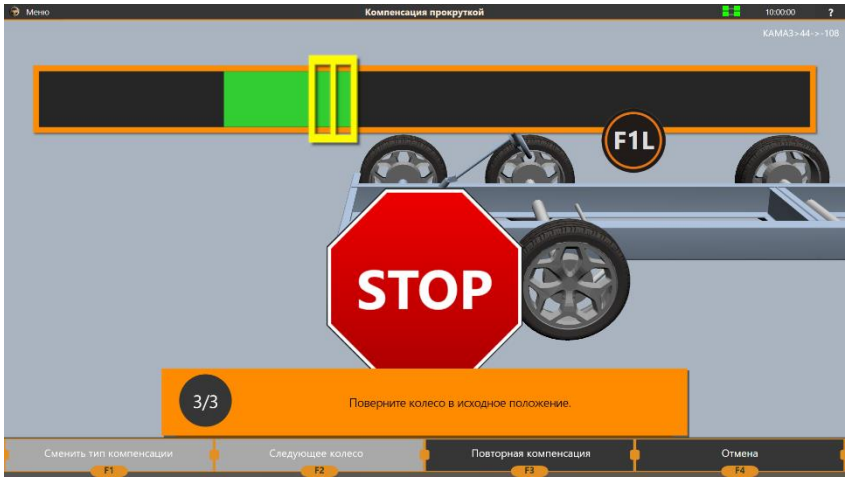


Рисунок 3.39 – Поворот колеса в противоположном направлении

7) Ознакомитесь с результатами компенсации. Пример результатов компенсации представлен на рисунке 3.40.

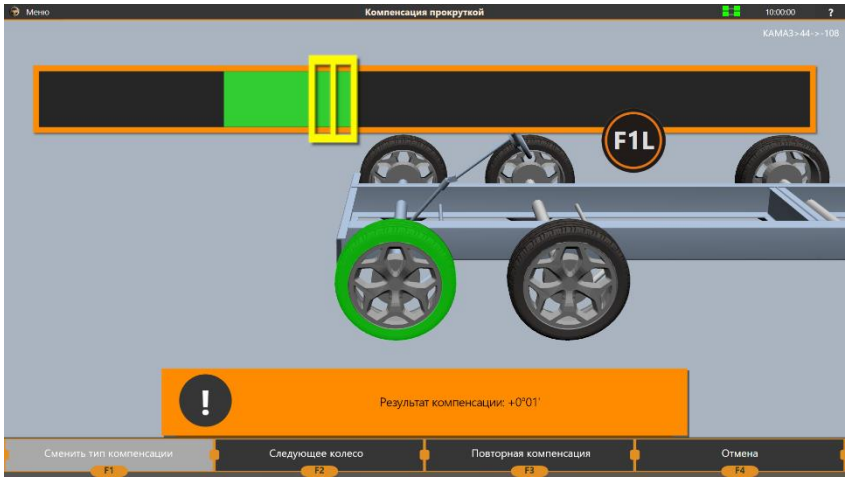


Рисунок 3.40 – Пример результатов компенсации прокруткой



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

Если результаты компенсации по-прежнему неудовлетворительны, проверьте, не повреждена ли подвеска автомобиля.

8) 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).**

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

3.4.11 Измерение

Измерение выполняется после выполнения всех подготовительных процедур, включая компенсацию. На данном этапе измеряются параметры установки колёс автомобиля. Результаты измерения сохраняются вместе с заказом.

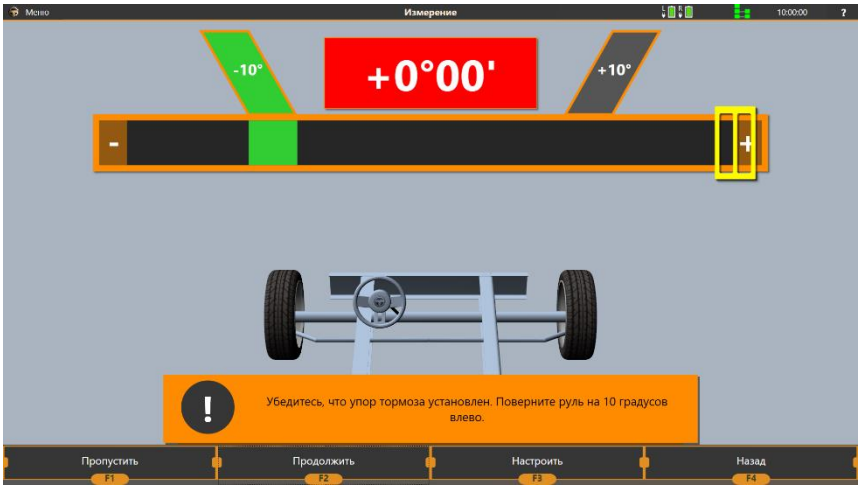
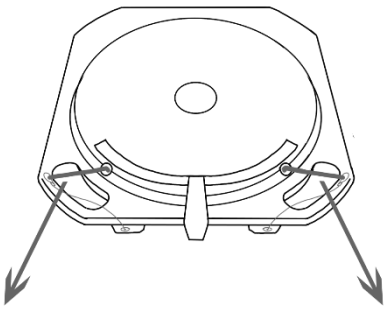
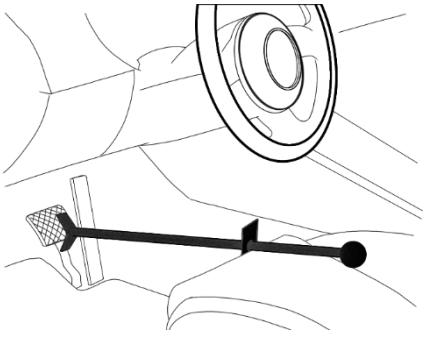


Рисунок 3.41 – Измерение

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.



На экране вы можете увидеть шкалу с индикатором, которая отображает требуемое положение руля, и стрелку, которая показывает необходимое направление поворота руля для выполнения текущего шага.

Текущий шаг отмечен ярко-зелёной подсветкой, завершённый шаг — темно-зелёной, незавершённый шаг — серой. Количество шагов в процессе измерения может варьироваться в зависимости от настроек программы.

Измерение может включать следующие шаги:

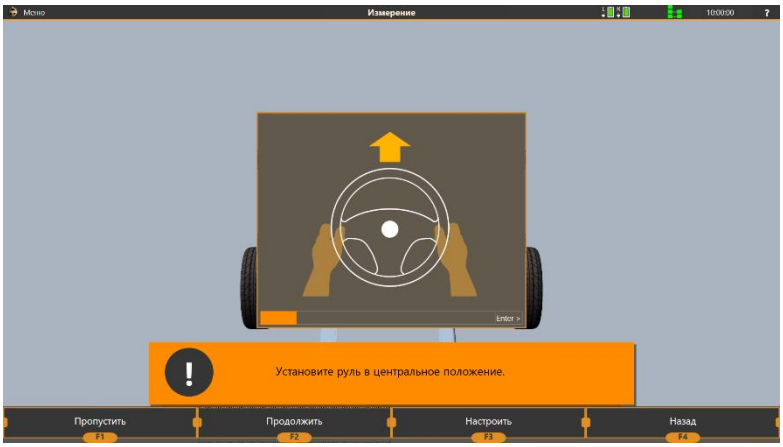
Первичное измерение	Положение руля не принципиально. Программа анализирует положение колёс и измеряет схождение для последующего корректного измерения продольного наклона шкворня. Выполняется автоматически, когда все мишени стоят неподвижно.
Измерение угла продольного наклона шкворня при 10 градусах	Если включён режим измерения продольного наклона шкворня при 10 градусах, то данный параметр будет измерен автоматически при повороте колеса на 10 градусов.
Окончательное измерение	Измерение развала и схождения. Учтите, что ноль на экране отображает положение осевой линии, а не положение руля. Выполняется автоматически, когда выровнен руль.
Измерение центрального положения руля	Измерение отклонения колёс относительно осевой линии при выровненном положении руля. Данный режим требует от пользователя подтверждения, так как автоматическое выполнение данного шага невозможно. После того, как руль будет выровнен, нажмите клавишу F2 для подтверждения.

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

Имейте ввиду, что на экране настройки измерения доступна дополнительная опция: **F1 (Повторить компенсацию)**. Вы всегда можете повторить компенсацию как этой кнопкой, так и используя меню вверху экрана.

F4 (Назад) при измерении может работать по-разному – обычно это возврат на предыдущий экран. Во время первичного измерения будет возврат в меню компенсации, но при повторном измерении возврат произойдёт к режиму отображения отчёта.

Если включён режим измерения центрального положения руля, то после выполнения всех этапов измерения отобразится следующий экран:



Установите руль прямо и нажмите **F2 (Продолжить).** Если вы не хотите выполнять этот шаг, нажмите **F1 (Пропустить)**.

3.4.12 Просмотр отчёта

Режиме отчёта можно просмотреть результаты измерения углов установки колёс. Пример отчёта представлен на рисунке 3.42.

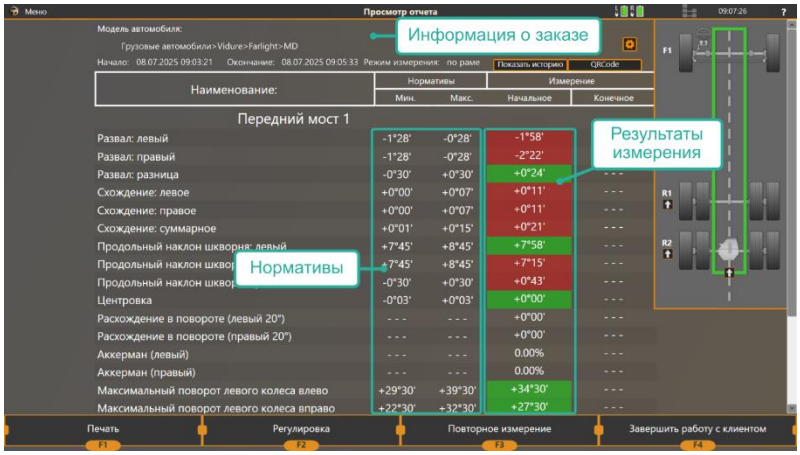


Рисунок 3.42 – Результаты измерений

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, проведённого в данном заказе.

Измеренные значения, соответствующие допустимым, выделены зелёным цветом, несоответствующие — красным. Если измерение продольного и поперечного наклона шкворня было пропущено, то значение будет пустым.

Изначально колонка **Конечное измерение** пуста. Чтобы заполнить её, нужно либо провести повторное измерение, либо регулировку с включённой настройкой **Использовать данные из регулировки в отчёте**.

Чтобы перейти к регулировке углов установке колёс, нажмите **F2 (Регулировка)**. Чтобы провести повторное измерение или для того, чтобы измерить другую группу осей, нажмите **F3 (Повторное измерение)**. В этом случае можно будет выбрать любой из шагов измерения, с которого будет начато повторное измерение, как показано на рисунке 3.43

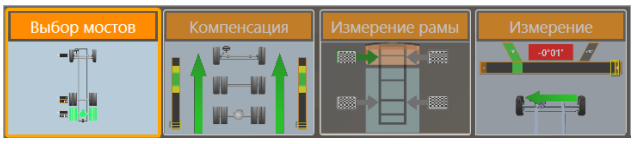


Рисунок 3.43 – Выбор начального шага для повторного измерения

3.4.13 Регулировка

3.4.13.1 Экран регулировки

Экран регулировки используется для отслеживания регулируемых параметров в режиме реального времени. Пример экрана представлен на рисунке 3.44.



Рисунок 3.44 – Экран регулировки

По умолчанию экран в этом режиме отображает параметры сразу для всех измеряемых осей. Для отображения только одной оси нажмите **F1 (Режим одной оси).** Для переключения между осями нажмите **F2 (Следующая ось).** Пример экрана регулировки для одной оси представлен на рисунке 3.45.



Рисунок 3.45 – Экран регулировки для одной оси

3.4.13.2 Калькулятор шайб

Для расчёта числа регулировочных шайб, которые необходимо установить для корректировки угла движения оси, можно воспользоваться калькулятором шайб.

1) Нажмите пиктограмму  либо на панели вверху экрана, либо возле соответствующего показателя на экране регулировки, как показано на рисунке 3.46.

2) В выпадающем списке выберите размер регулировочных шайб и нажмите **Подобрать**.

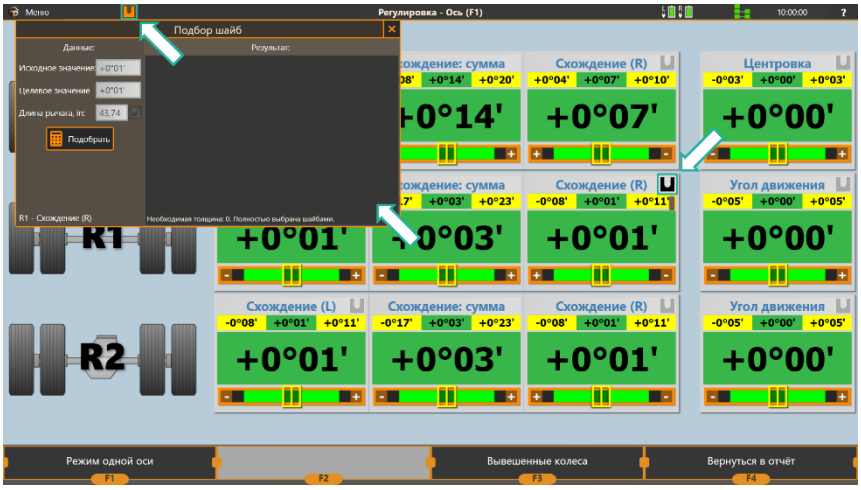


Рисунок 3.46 – Калькулятор шайб

3.4.13.3 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

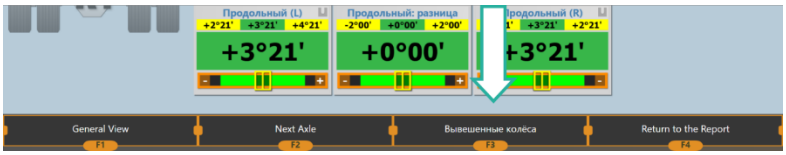
Что один из этих режимов активен можно проверить по наличию пиктограммы  в правом верхнем углу экрана.



После завершения регулировки **при снятом колесе**, установите колесо назад и прежде чем продолжать регулировку, проведите **повторную компенсацию биения диска**.

Переключение в дополнительные режимы

Вывешенные колёса



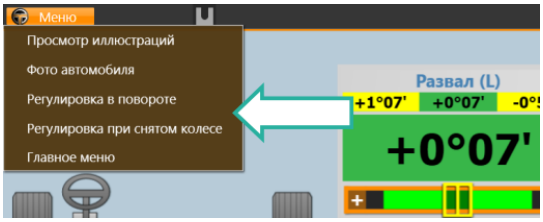
Переключение в режим «Вывешенные колёса»



На экране регулировки нажмите **F3 (Вывешенные колёса)**.

Следуйте инструкциям на экране.

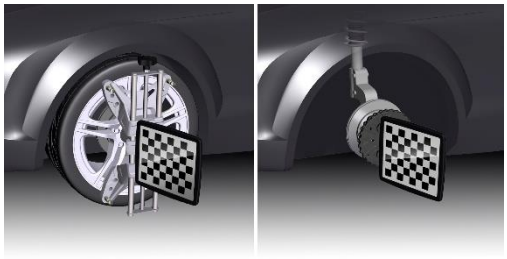
Регулировка в повороте / Регулировка при снятом колесе



Переключение в режимы «Регулировка в повороте» и «Регулировка при снятом колесе»



Установка колеса для регулировки в повороте



Регулировка при снятом колесе

Выберите соответствующий режим в главном меню.

Установите колесо в нужное положение согласно инструкциям на экране.

Для регулировки при снятом колесе потребуются магнитные колёсные адаптеры.

После завершения рекомендуется провести компенсацию биения дисков повторно.

Отключение дополнительных режимов

Для выхода из режима нажмите **F3** и верните автомобиль в исходное положение.

3.4.14 Финальный отчёт. Завершение работы

После завершения регулировок и измерений стенд вернётся на экран отчёта.

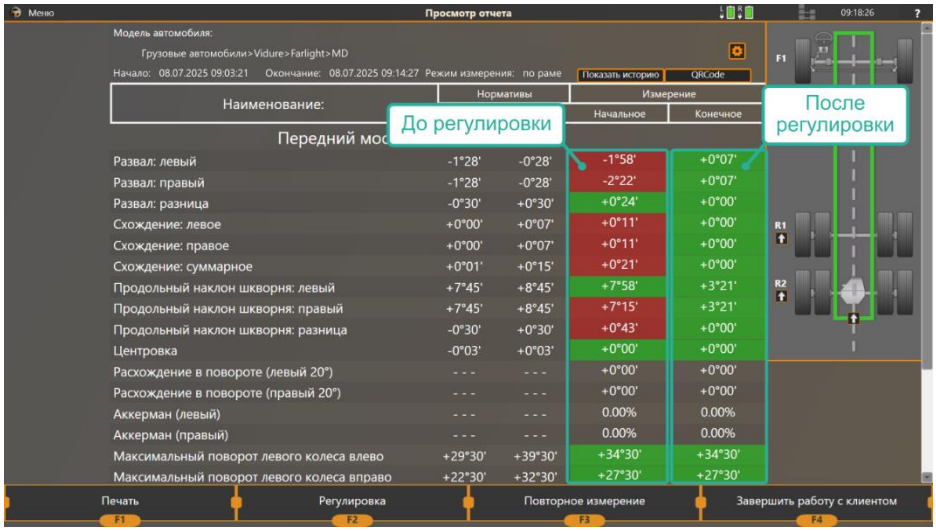


Рисунок 3.47 – Углы установки колёс автомобиля после регулировки

Если включена опция ***Использовать данные из регулировки в отчёте***, в колонке **Конечное** будут значения углов установки колёс, вычисленные во время регулировки. В противном случае нажмите **F3 (Повторное измерение)** чтобы измерить углы ещё раз.

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

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

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

Нажмите **F1 (Печать)** чтобы распечатать отчёт.
Нажмите **QRCode** чтобы получить QR-код для просмотра отчёта с мобильного устройства.

Чтобы сохранить и закрыть заказ нажмите **F4 (Завершить работу с клиентом)**.

3.4.14.1 Настройка отчёта

1) Чтобы настроить, какие данные показывать в отчёте на экране и какие включать в отчёт при печати, нажмите .

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

– наименование модели автомобиля;

– индикаторы, показывающие соответствуют ли измеренные значения нормативам;

– дополнительное сообщение. Текст этого сообщения можно указать в настройках стенда на странице **F3 (Настройки) > Документы**.

3) Для мостов укажите, какие показатели отображать на экране, и какие включать в отчёт при печати.

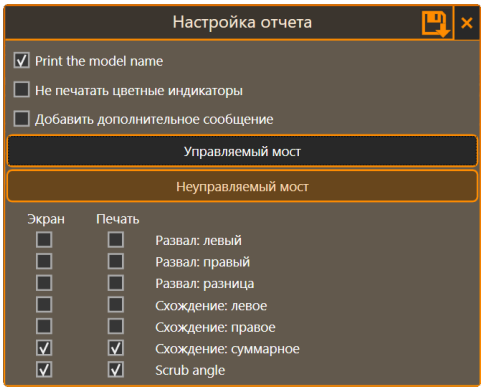


Рисунок 3.48 – Пример настройки отчёта

4) Нажмите  чтобы применить и сохранить изменения.

3.4.14.2 Просмотр отчётов на мобильных устройствах



Просмотр отчётов на мобильных устройствах доступен начиная с версии приложения **2.13.3**. Если у вас установлена более ранняя версия приложения, рекомендуем установить обновление.

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

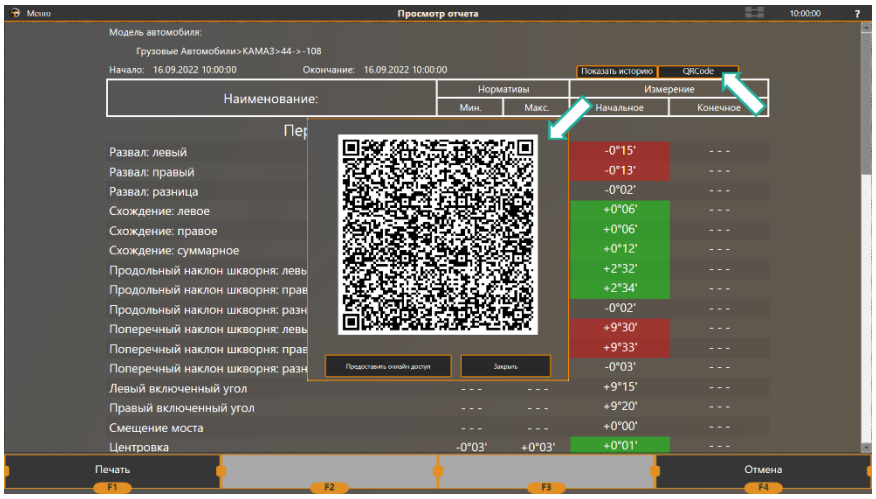
Версия для iOS доступна в App Store

Чтобы установить приложение сканируйте QR-код камерой мобильного устройства.

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

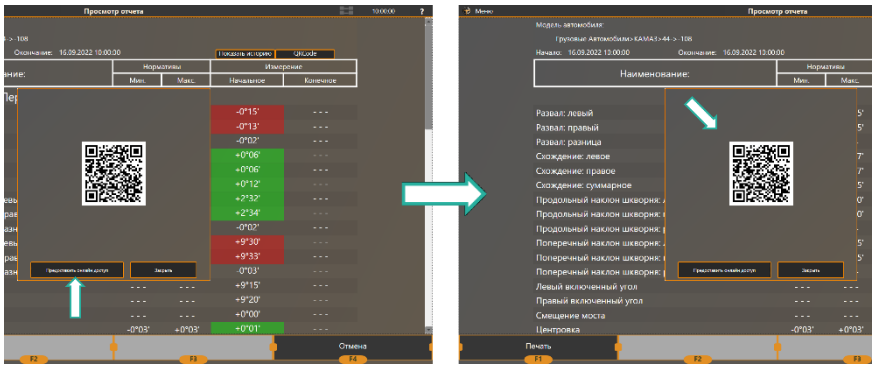
Просмотр отчёта

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



Загрузка отчёта в формате PDF

1) На экране «Результаты измерений» нажмите **QRCode**.
2) В окне нажмите **Предоставить онлайн доступ**.
3) Будет сгенерирован ещё один QR-код. Сканируйте его камерой смартфона или с помощью приложения ReportViewer.



4) Отчёт в формате PDF будет открыт автоматически.

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

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

3.4.14.3 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 2.15.6.3. Если у вас установлена более ранняя версия ПО, экспорт отчётов может быть недоступен.
– В ПО прибора должно быть включено расширение **Экспорт отчётов (Export reports)**.

Настройка экспорта отчётов

1) С главного экрана перейдите на экран **F3 (Настройки) > Расширения > Экспорт отчётов (Export reports)**.
2) Установите галочку **Включить (Enabled)**.
3) В текстовом поле **Экспортировать в папку (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 **Экспорт в PDF (Save PDF)**.

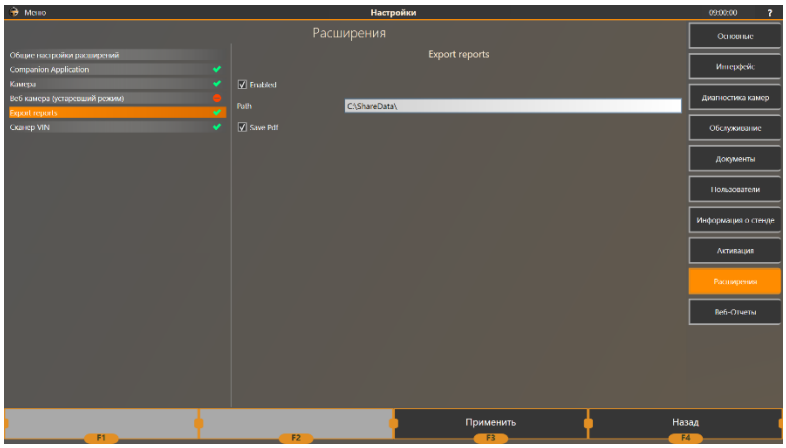


Рисунок 3.49 – Настройка расширения для экспорта отчётов

5) Примените и сохраните изменения в настройках.

Экспорт отчётов

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

3.5 Пользовательские модели автомобилей

3.5.1 Добавление моделей

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 3.50.

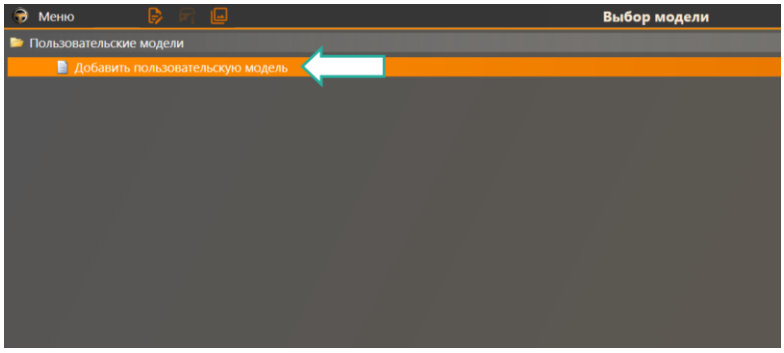


Рисунок 3.50 – Добавление пользовательской модели

2) Введите наименование модели, её производителя и нормативные значения её углов установки колёс. Пример ввода данных о пользовательской модели представлен на рисунке 3.51.

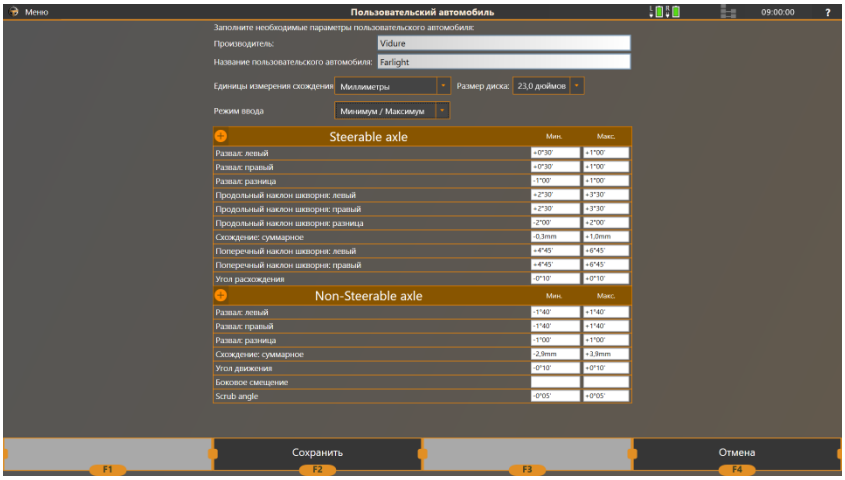


Рисунок 3.51 – Ввод данных пользовательской модели

Для добавления или удаления дополнительных осей, как регулируемых, так и нерегулируемых, для многоосных грузовых автомобилей и прицепов используйте кнопки ⊕ и ⊖.

Выберите режим ввода данных: средние значения и допуск или минимальные и максимальные значения.

Для ввода дробных значений можно использовать точку (.) или запятую (,).

Формат введённых значений определяется единицами измерения, которые использует стенд: **градусы и минуты** или **градусы и десятичные дроби**. Какие единицы измерения использует стенд можно посмотреть на странице **F3 (Настройки) > Основные**.

Введённые значения преобразуются в нужный формат автоматически при вводе. Например:

Единицы измерения	**Введённое значение**	**После преобразования**
Градусы и минуты	-1,2 0,30	-1°02′ +0°30′
Градусы и дроби	-1,2 0,03	-1,20° +0,03°

Для схождения укажите единицы измерения и выберите диаметр колеса. Введённое значение будет пересчитано с учётом выбранного диаметра и автоматически преобразовано в нужный формат.

Если изначальные нормативы автомобиля указаны в миллиметрах или дюймах, необходимо перевести их в угловые значения вручную. Для этого можно использовать любой подходящий конвертер. Имейте ввиду, что полученные значения будут зависеть от диаметра колёс.

3) Нажмите **F2 (Сохранить).** Новая модель будет добавлена в группу **Пользовательские модели** на экране **Выбор модели**, как показано на рисунке 3.52. При создании заказа пользовательские модели можно выбирать так же, как и обычные модели из базы данных.



Рисунок 3.52 – 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 3.53.

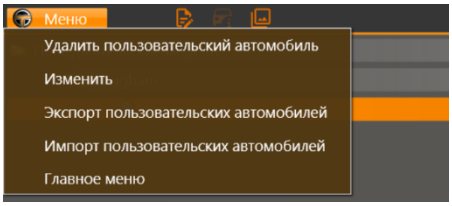


Рисунок 3.53 – Управление пользовательскими моделями из главного меню

3.5.2 Импорт и экспорт моделей из файла

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 3.54.

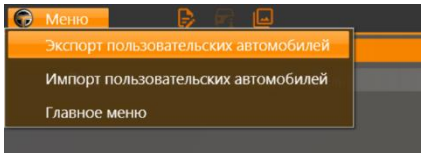


Рисунок 3.54 – Экспортирование пользовательских моделей

2) Выберите все модели, которые необходимо экспортировать, и нажмите кнопку **Export**. Пример выбора моделей представлен на рисунке 3.55.



Рисунок 3.55 – 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 3.56.

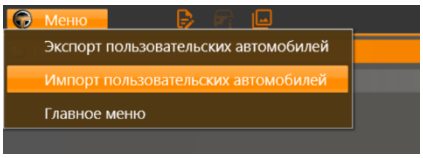


Рисунок 3.56 – Импорт пользовательских моделей из файла

2) В появившемся диалоговом окне укажите файл (*.customcar*), в котором хранятся данные о моделях. Нажмите **Открыть**. Пример выбора файла представлен на рисунке 3.57.

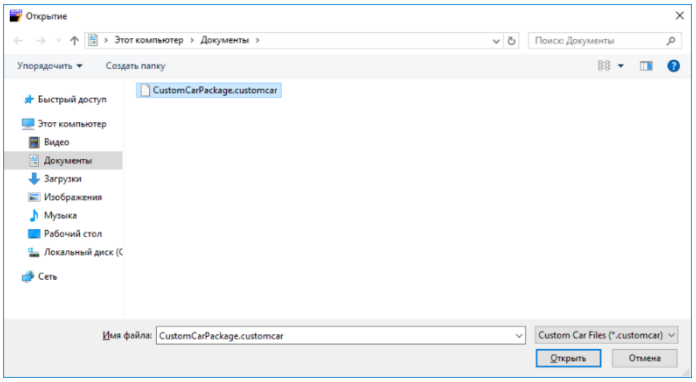


Рисунок 3.57 – Выбор файла с данными о пользовательских моделях

3) Пользовательские модели будут добавлены в соответствующий список в базе данных, как показано на рисунке 3.58.



Рисунок 3.58 – Импортированные модели, добавленные в список пользовательских моделей

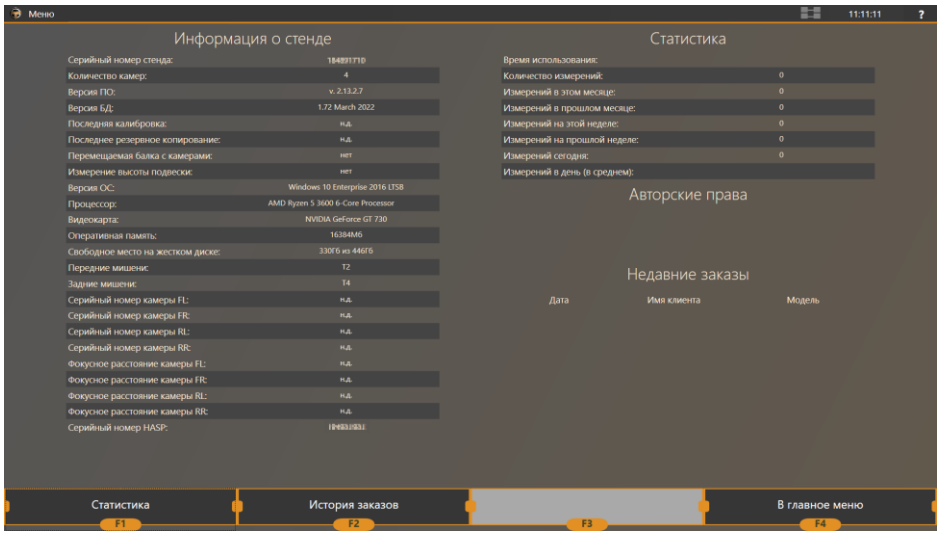
Для того, чтобы изменения вступили в силу, возможно, потребуется перезагрузить ПО.

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



3.6 Информация о стенде

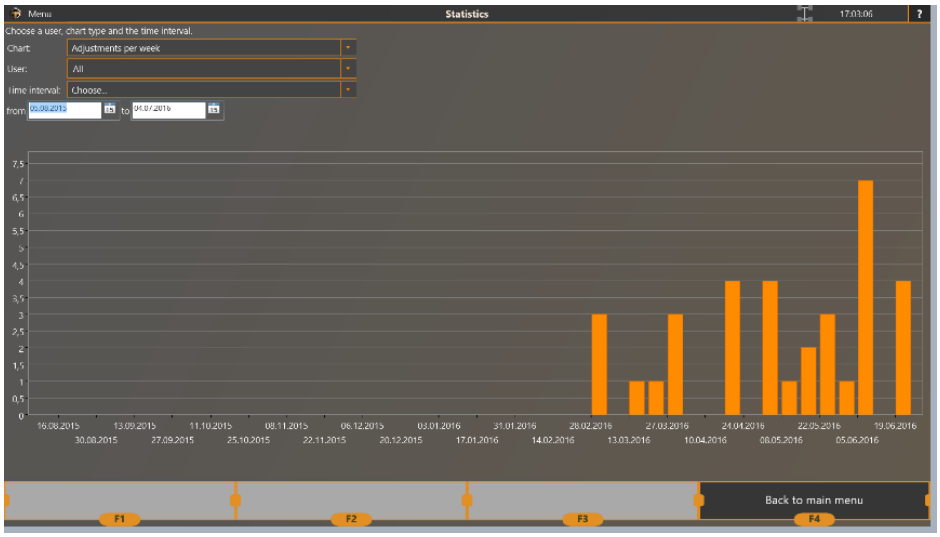
Нажмите **F1 (Информация)** на стартовом экране для получения более детальной информации о вашем стенде.



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

3.7 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.

3.8 История заказов

Для просмотра информации о произведённых регулировках на главном экране нажмите **F2 (История заказов)**. Пример экрана со списком регулировок представлен на рисунке **3.59**.

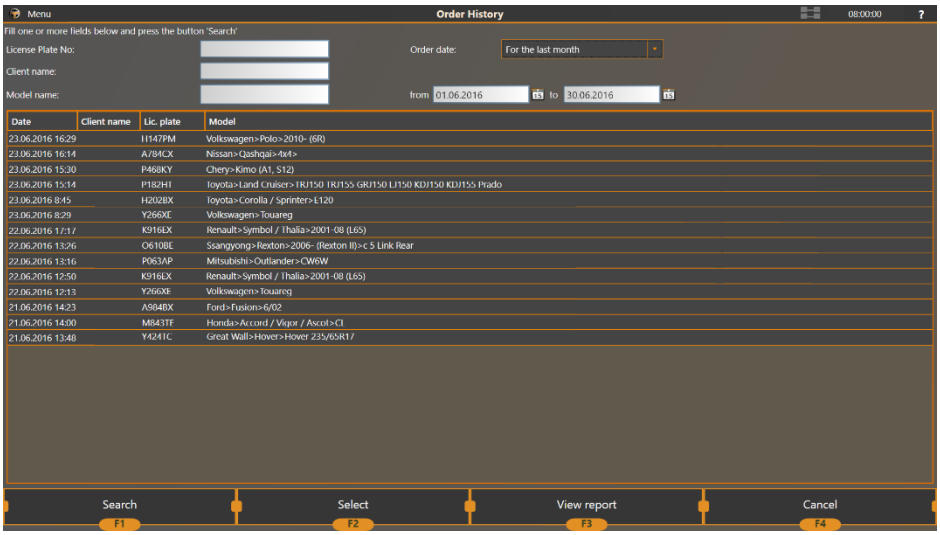


Рисунок 3.59 – Просмотр истории произведённых регулировок

Поиск заказа

1) Заполните одно или несколько поисковых полей:

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

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

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

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

Сохранение в файл

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

Просмотр отчётов

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

Создание нового заказа

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

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

3.9 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 3.60 представлено главное меню мобильного приложения.



Рисунок 3.60 – Главное меню мобильного приложения TechnoVector Remote Assistant

3.9.1 Установка TechnoVector Remote Assistant

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

3.9.2 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.

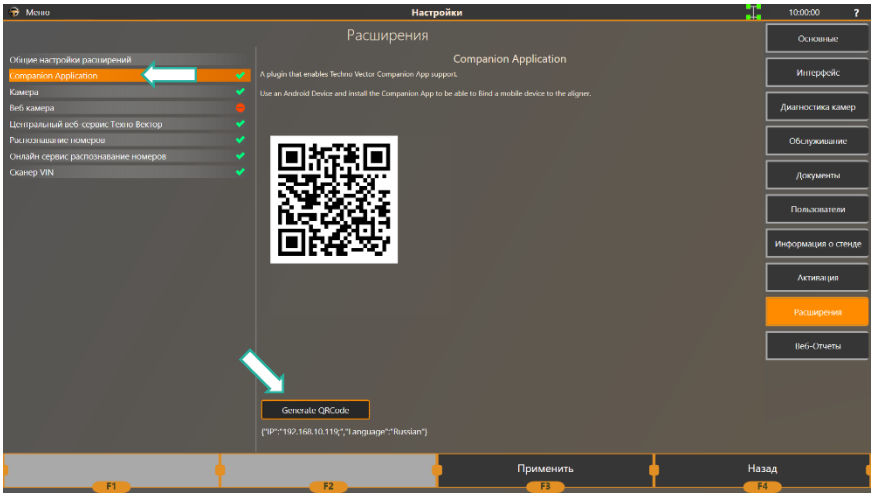


Рисунок 3.61 – QR-код для подключения мобильного приложения

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.

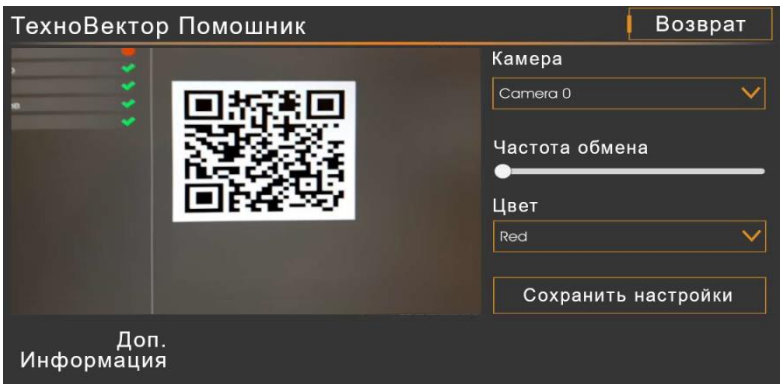


Рисунок 3.62 – Подключение к стенду с помощью QR-кода

7) Приложение подключится к стенду.

3.9.3 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.

3.9.4 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 3.63.



Рисунок 3.63 – 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 3.64.

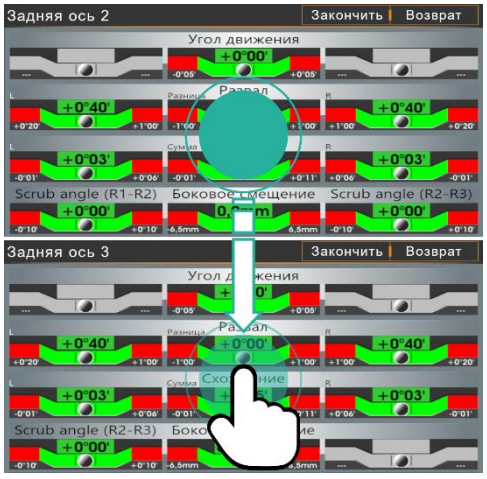


Рисунок 3.64 – Переключение между осями

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 3.65.



Рисунок 3.65 – Переключение между режимами регулировки

3.9.5 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 3.66 – Доступ к приложению ТехноВектор с мобильного устройства

3.9.6 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 *Д.5 Расширения*.

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 периодической калибровке прибора.

4.2 Регулярный внешний осмотр

4.2.1 Регулярно осматривайте прибор для обнаружения возможных повреждений. В случае обнаружения повреждений защитных кожухов или соединительных кабелей прибора, его использование запрещено.

4.3 Очистка

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

4.3.2 Соединители кабелей и прибора рекомендуется протирать спиртом.

4.3.3 Протирка прибора от грязи пыли проводится по мере необходимости.

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

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

4.4 Калибровка

4.4.1 Полную калибровку прибора необходимо проводить не реже, чем раз в полгода.

4.4.2 Рекомендуется также проводить калибровку прибора при значительных (8–10 °C) изменениях температуры помещения, в котором проводится диагностика, что, может быть, например, в частично отапливаемых помещениях при смене времён года.

4.4.3 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.

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

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

4.4.6 Для проведения калибровки рекомендуется обратиться в сервисный центр.

4.5 Диагностика неисправностей

4.5.1 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.

4.5.2 Неисправности при проведении измерений

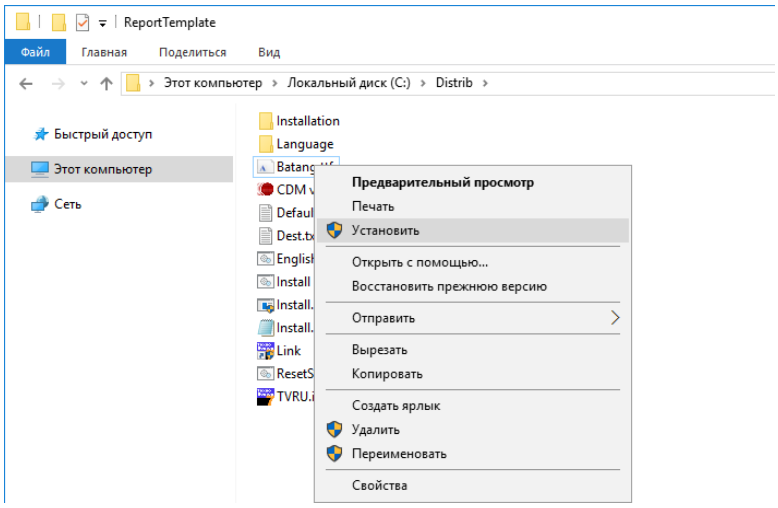
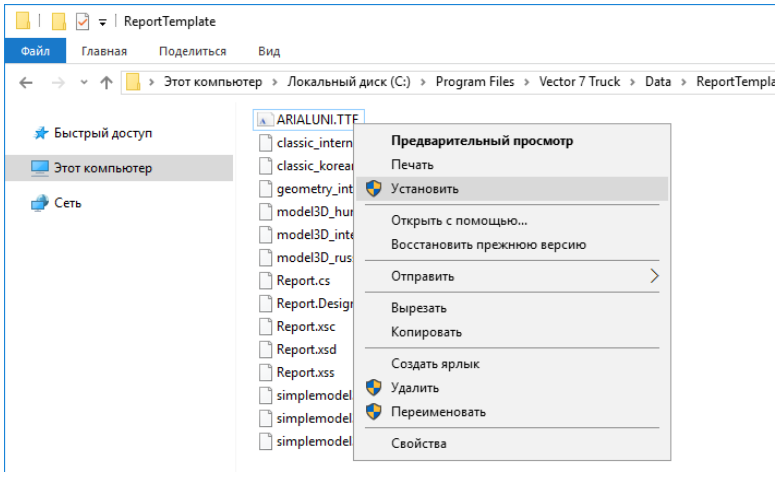
Процедура калибровки в данном руководстве не описана. Если для устранения неисправности требуется провести калибровку, обратитесь в сервисный центр.

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

Таблица 4.2 – Возможные неисправности при проведении измерений

Неисправность	**Решение**
После регулировки поле **После** в отчёте остаётся пустым	Это запланированное поведение ПО. Во время регулировки значения углов установки колёс вычисляются приблизительно и в отчёт не включаются. Чтобы заполнить колонку, нажмите **F3 (Повторное измерение)** в режиме отчёта и проведите повторное измерение.
После выбора автомобиля, отсутствуют все или часть спецификаций	Для некоторых моделей автомобилей (например, многие модели Mercedes-Benz, BMW и др.) нормативы зависят от параметров, измеряемых вручную. Проверьте, есть ли в режиме **Просмотр иллюстраций** таблицы, требующие ввода дополнительных параметров. Проведите необходимые измерения, чтобы выбрать соответствующую спецификацию для автомобиля.
При повторном измерении, значения продольного или поперечного наклона шкворня значительно отличаются от значений, показывавшихся в режиме регулировки	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; – 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; – 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; – Проведите проверку взаимной калибровки 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; – Проведите проверку взаимной калибровки камер. При наличии значительных, более 3′, отклонений повторите взаимную калибровку;

	– Обратитесь в службу технической поддержки.
В версии отчёта для печати или при экспорте отчётов текст отчёта может отображаться некорректно или отсутствовать	Это может происходить, если шрифт, который используется в отчётах, не поддерживается операционной системой. – Установите шрифт *Batang.ttf*, который поставляется вместе с ПО стенда. Файл шрифта располагается в папке: *C:\Distrib*  В эту папку по умолчанию распаковываются файлы ПО стенда при установке. – Если проблема продолжает воспроизводиться, установите шрифт *Arialuni.ttf*. Этот шрифт также поставляется вместе с ПО стенда и располагается в папке: *<TechnoVector 7 Truck>\Data\ReportTemplate*  Папка *<TechnoVector 7 Truck>* это та папка, в которую устанавливается ПО стенда. По умолчанию это папка *C:\Program Files\Vector 7 Truck*. 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.

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 «Инструкции по монтажу», демонстрационные работы с прибором с целью обучения потребителя;

– гарантийное обслуживание в течение 24 месяцев;

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

6 Срок службы и хранение

6.1 Срок службы прибора — 5 лет.

6.2 При получении стенда необходимо убедиться в соответствии комплекту его поставки.

6.3 Прибор может храниться в отапливаемом или неотапливаемом помещении.

6.4 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%.

6.5 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%.

6.6 Средний срок хранения прибора в отапливаемом помещении — 5 лет, в неотапливаемом — полгода.

7 Транспортировка

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



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

8 Монтаж

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

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

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

8.4 Разница уровня передних поворотных платформ и задних площадок не должна превышать размеров, указанных на рисунке 8.1.

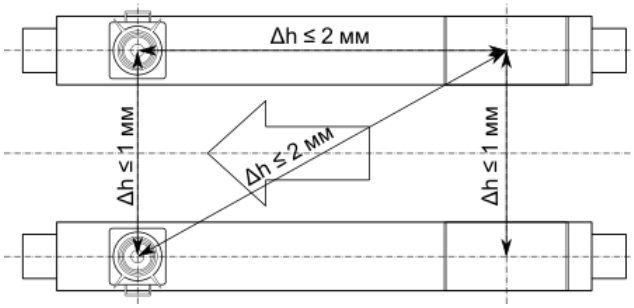


Рисунок 8.1 – Требования к разности уровня поворотных платформ и задних площадок

8.5 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».

8.6 Прибор устанавливается таким образом, чтобы монитор ПК был виден оператору, находящемуся как у любого из колёс, так и под автомобилем при его регулировке.

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

8.8 Проверка разницы уровней площадок может проводиться сервисной службой производителя.

8.9 Компьютерная стойка поставляется в собранном состоянии. Рекомендуемое расположение электронного блока, принтера, монитора и других необходимых элементов приведено в приложениях.

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

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. Запрещается утилизировать прибор и его комплектующие вместе с бытовым мусором.

9.5 Следует производить утилизацию прибора согласно правилам утилизации лома электроприборов, с соблюдением правил утилизации, принятых в Вашем регионе.

9.6 Металлические части прибора могут быт утилизированы как лом металлов.

9.7 Запрещается утилизировать прибор и его комплектующие посредством сжигания.

Приложение А

(Справочное)

Быстрый старт. Начало работы со стендом для грузовых автомобилей

Шаг 1. Включите компьютер и камеры.
Шаг 2. Запустите программу Vector3D на рабочем столе.

Управление стендом

Управление осуществляется с помощью клавиш **F1, F2, F3, F4**, **Enter**, а также стрелок ←↑↓→.

Создание заказа

Шаг 3. Нажмите F2 (Начало Работы).
Шаг 4. Введите информацию об автомобиле и его владельце.
Шаг 5. Выберите модель автомобиля из базы данных TechnoVector.
Шаг 6. Выберите конфигурацию осей, для которых будет проводиться измерение.
Шаг 7. Выберите базовую линию, относительно которой будет производиться измерение, и режим заезда.
Шаг 8. Ознакомьтесь со спецификацией автомобиля, иллюстрациями, данными по давлению в шинах.

Установка мишеней, компенсация, измерение

Шаг 9. Поочерёдно установите мишени на автомобиль. Проверните мишени в захватах так, чтобы индикатор на экране оказался в зелёной зоне.
Шаг 10. Проведите компенсацию биения дисков колёс. Для этого прокатите автомобиль вперёд и/или назад, согласно инструкциям на экране.
Шаг 11. Если был выбран режим измерения относительно рамы, измерьте раму.
Шаг 12. Освободите поворотные платформы.
Шаг 13. Поверните руль так, чтобы колеса стояли прямо. Руководствуйтесь показаниями на экране.
Шаг 14. Установите упор на педаль тормоза.
Шаг 15. Поверните руль влево, чтобы индикатор на экране находился в зелёной зоне. Дождитесь получения показаний.
Шаг 16. Поверните руль вправо, чтобы индикатор на экране находился в зелёной зоне. Дождитесь получения показаний.
Шаг 17. Установите руль прямо. Руководствуйтесь показаниями на экране. Дождитесь завершения процедуры.

Отчёт и регулировка

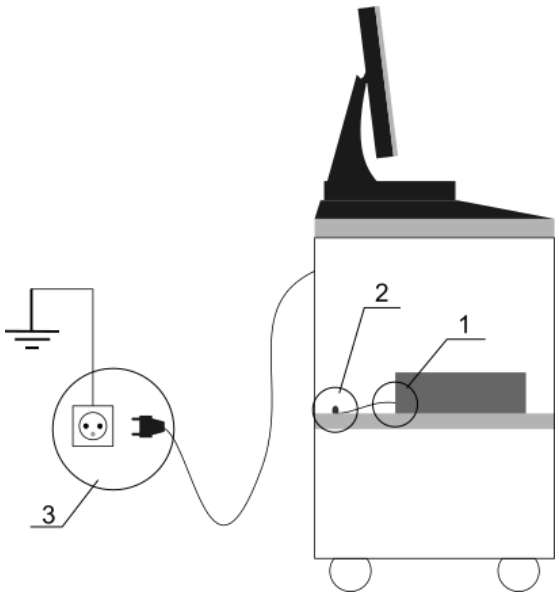
Шаг 18. Ознакомьтесь с отчётом. Если необходимо произвести регулировку автомобиля, нажмите **F2 (Регулировка)**.
Шаг 19. Произведите регулировку, руководствуясь отображаемыми на экране данными.
Шаг 20. Если необходимо провести повторные измерения, вернитесь в режим отчёта, нажав **F4 (Назад)** и затем нажмите **F3 (Повторное измерение)**.
Шаг 21. Если необходимо измерить другие мосты, нажмите на **F3 (Повторное измерение)** и выберите Выбор мостов. Повторите все шаги, начиная с этапа установки мишеней, для каждого набора мостов.
Шаг 22. Если это необходимо, распечатайте отчёт. Для этого в режиме отчёта нажмите **F1 (Печать)**.
Шаг 23. Завершите работу с клиентом, нажав **F4**.

Приложение Б

(Справочное)

Схемы заземления компьютерной стойки

Б.1 Схема заземления для компьютерной стойки серии T, P

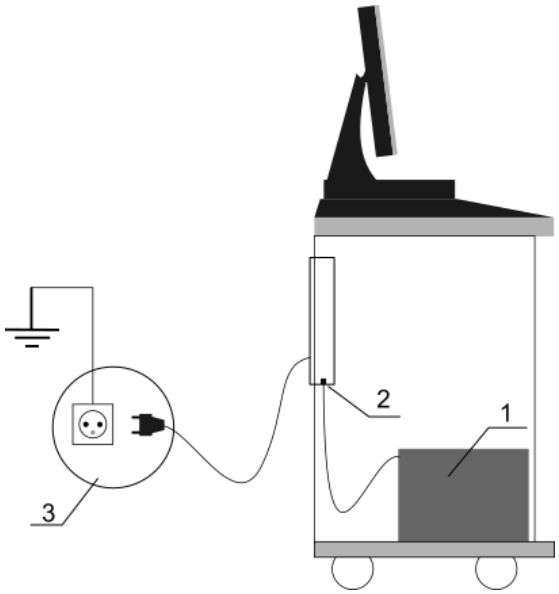


1) Прикрепите один конец (*1*) заземляющего провода к системному блоку в точке, обозначенной пиктограммой ⏚ («Земля»).

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).

Б.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).

Приложение В

(Справочное)

Рекомендуемая схема рабочего места

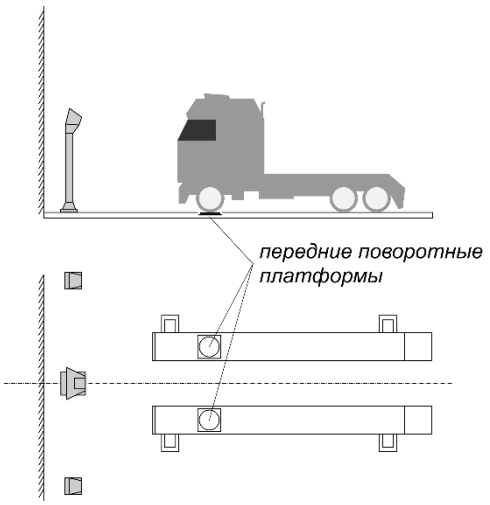


Рисунок В.1 – Пример размещения прибора и автомобиля на рабочем месте

Приложение Г

(Справочное)

Установка стопора руля и упора для тормоза

Г.1 Установка стопора руля

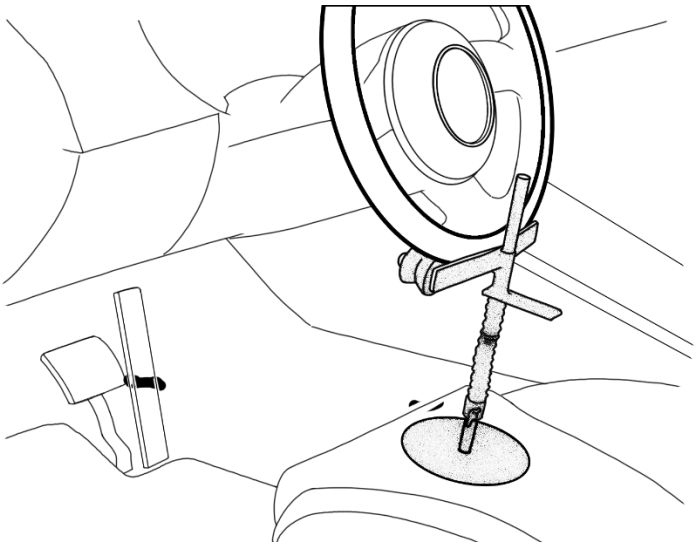


Рисунок Г.1 – Пример установки стопора руля

Г.2 Установка упора для тормоза

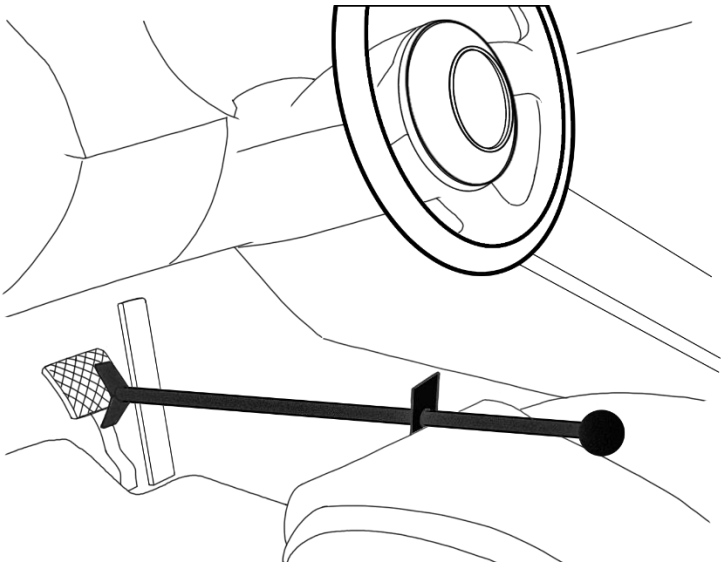


Рисунок Г.2 – Пример установки упора для тормоза

Приложение Д

(Справочное)

Настройки стенда

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

Вы можете найти детальное описание настроек в «*Инструкция по монтажу, калибровке и обслуживанию стендов серии ТЕХНОВЕКТОР*». Данная информация предназначена исключительно для дилеров и сервисных центров.

Д.1 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.

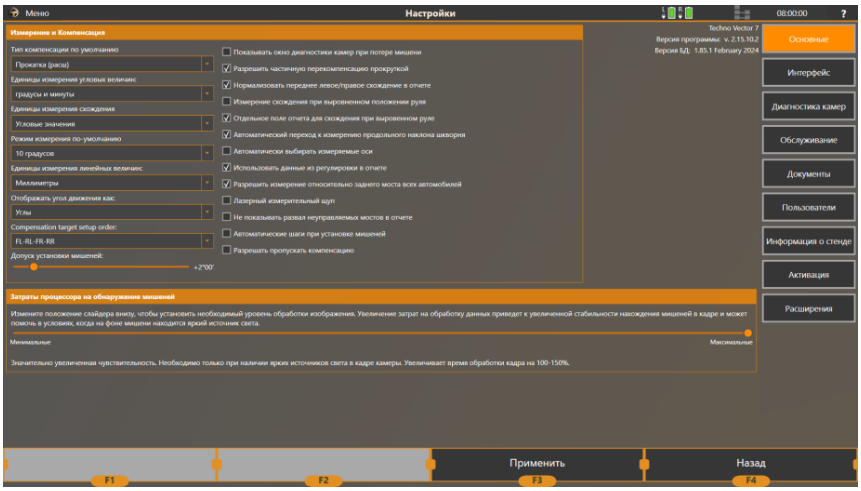


Рисунок Д.1 – Настройки > Основные

Таблица Д.1 – Настройки > Основные

Параметр	**Описание**
Тип компенсации по умолчанию	Выбор типа компенсации по умолчанию. Доступны следующие опции: – Прокаткой – Прокруткой – Прокаткой (расш.) – Прокаткой вперёд
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.
Отображать угол движения как	Формат отображения угла движения: углы или мм/м.
Порядок установки мишеней для компенсации	Задаёт порядок установки мишеней на колёса при компенсации.
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.
Нормализовать переднее левое/правое схождение в отчёте	Если эта опция включена, переднее левое и переднее правое схождение в отчёте будут выставлены равными половине суммарного схождения. В этом случае центровка руля не оказывает влияния на раздельные значения схождения. Это может быть полезно если нужно избавиться от «красных» показателей в отчёте в случае, когда спецификации автомобиля задают схождение в очень узком диапазоне.
Измерение схождения при выровненном положении руля	Если эта опция включена, при измерении схождения необходимо выполнять дополнительный шаг – выставлять руль ровно.

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

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.
Автоматически выбирать измеряемые оси	Если эта опция включена, оси, для которых будут проводится измерения, будут выбираться автоматически.
Использовать данные из 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.
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.
Лазерный измерительный щуп	Включите эту опцию если используете лазерный щуп для измерения рамы.
Не показывать развал неуправляемых мостов в отчёте	Отключает отображение развала (отображает только схождение) на всех неуправляемых мостах.
Автоматические шаги при установке мишеней	Если эта опция включена, при установке мишеней в режиме компенсации вам не придётся нажимать **F2**, чтобы перейти к следующей мишени. Программа сделает это автоматически, как только распознает предыдущую мишень в кадре.
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.
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.

Д.2 Интерфейс

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

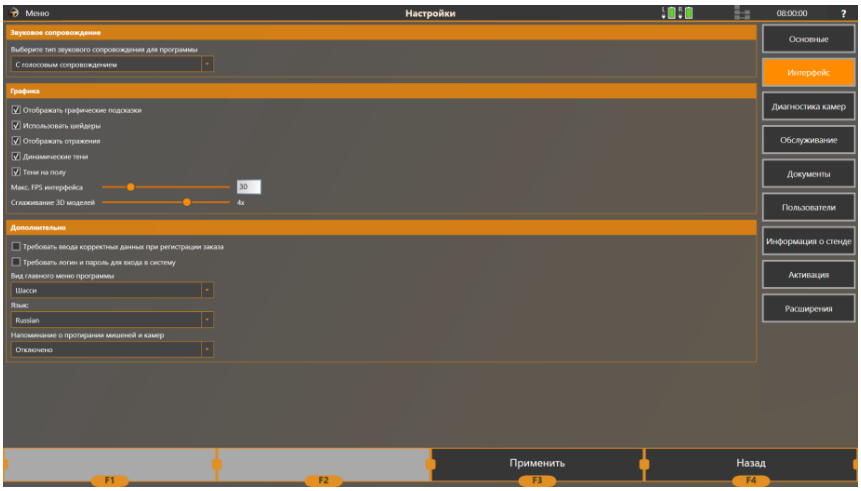


Рисунок Д.2 – Настройки > Интерфейс

Таблица Д.2 – **Настройки > Интерфейс**

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

* Голосовое сопровождение доступно только в русской версии ПО.

	Рекомендуется отключить при использовании встроенной видеокарты.
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**.
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.*
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;

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

Д.3 Диагностика камер

Режим диагностики используется для проверки правильности функционирования камер. Выберите камеру нажатием соответствующей кнопки.

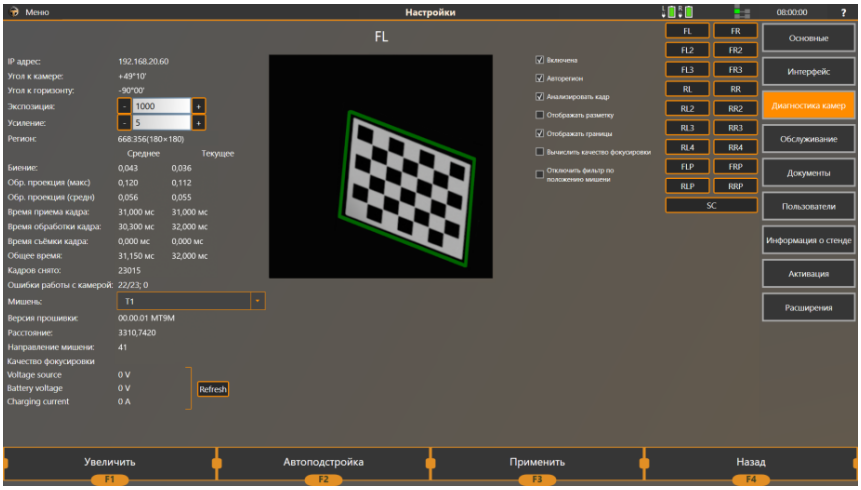


Рисунок Д.3 – Настройки > Диагностика камер

Для диагностики «виртуальных» камер, выберите **Включить дополнительные проверки** в главном меню.

В таблице Д.3 перечислены опции, которые можно использовать для диагностики.

Таблица Д.3 – Настройки > Диагностика камер

Наименование параметра	**Описание**
Включена	Включает и выключает камеру.
Авторегион	Если эта опция включена, будет получена только та область кадра, где располагается 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.
Отключить фильтр по положению мишени	Если фильтр отключён, можно проверить положение мишени независимо от её положения в кадре. Может быть полезно при диагностике если мишень не найдена.

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

Таблица Д.4 – Диагностические параметры камер

Наименование параметра	**Описание**
IP адрес	IP адрес, по которому доступна камера.
Угол к камере	Угол между нормалью к плоскости мишени и линией, соединяющей объектив камеры с центром этой мишени.
Угол к горизонту	Угол между нормалью к плоскости мишени и плоскостью горизонта. Содержит корректное значение только если была проведена калибровка уровня горизонта.
Экспозиция	Уровень экспозиции для выбранной камеры. Изначальное значение задаётся автоматически по уровню яркости 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.
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.
Мишень	Тип мишени, которую отслеживает камера.
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.

Д.4 Документы

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

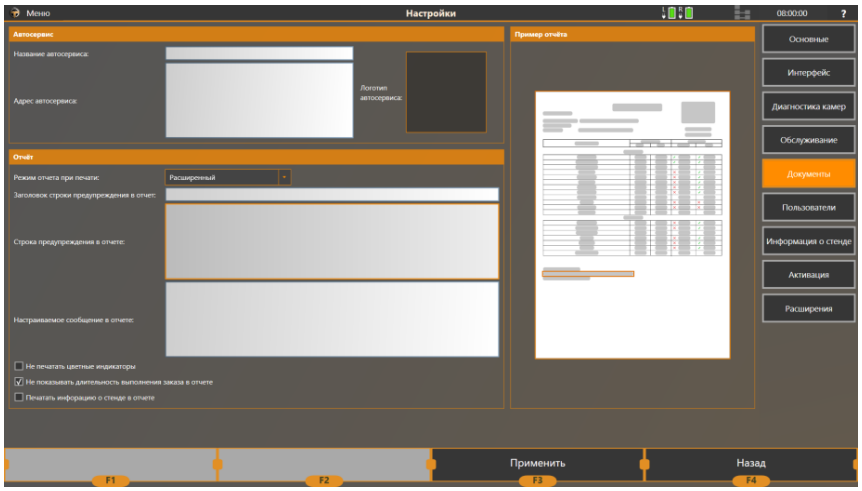


Рисунок Д.4 – Настройки > Документы

Таблица Д.5 – 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 строки предупреждения в отчёте	Заголовок и текст дополнительного сообщения, которое будет добавлено в конец печатного отчёта.
Строка предупреждения в отчёте	
Настраиваемое сообщение в отчёте	Текст сообщения, которое будет добавлено в конец печатного отчёта.

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.

Д.5 Расширения

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

Д.5.1 Расширения > Общие

На этом экране вы можете настроить общую работу с расширениями.

Таблица Д.6 – Настройки > Расширения > Общие

Наименование	**Описание**
Прикрепление фотографий к заказам	Установите флажки у тех расширений, которым разрешено добавлять фотографии к заказам. На данный момент это доступно для следующих расширений: – Веб камера – Companion Application
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**.
Распознавание номеров	Выберите расширение, которое будет использоваться для распознавания номеров. На данный момент доступно только одно расширение — Веб камера. Оно должно быть настроено получать данные 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.

Д.5.2 Расширения > Companion Application

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



Это расширение доступно начиная с версии приложения **2.15.6.5**.

Если у вас установлена более ранняя версия приложения, рекомендуем обновить версию до последней доступной.



На мобильном устройстве должно быть установлено приложение TechnoVector Remote Assistant.



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



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

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

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

Д.5.3 Расширения > Веб камера

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

Таблица Д.7 – 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 *Расширения > Распознавание номеров iANPR* ниже.

Д.5.4 Расширения > Распознавание номеров iANPR



Начиная с ноября 2021 это расширение доступно только для стендов серий Premium и Pro.



Для распознавания номеров подключение к Internet не требуется.

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

Таблица Д.8 – Настройка распознания номеров

Настройка	**Описание**
Распознавать номера постоянно	Включите, чтобы стенд сканировал номера автомобилей, попавших в поле зрения камеры, и создавал новые заказы для каждого распознанного номера.
Источник изображений	Выберите расширение, которое планируется использовать для получения изображений. В данном случае это расширение Веб камера. 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.

Д.5.5 Экспорт отчётов

Расширение **Экспорт отчётов** 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 Д.9 – Экспорт отчётов

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

Приложение Е

(Справочное)

Теоретические сведения по регулировке колёс

В данном разделе приводится описание всех измеряемых стендом параметров.

Е.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.

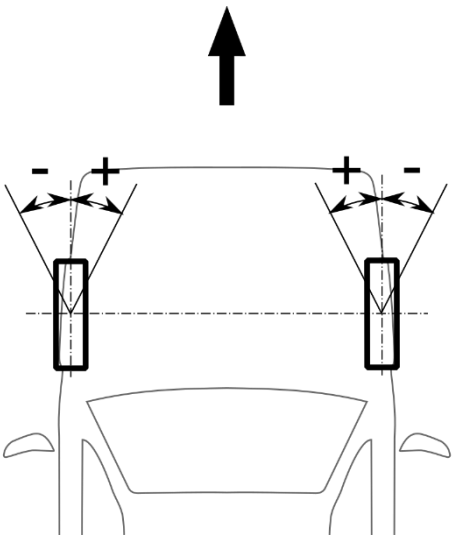


Рисунок Е.1 – Схождение

Е.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).

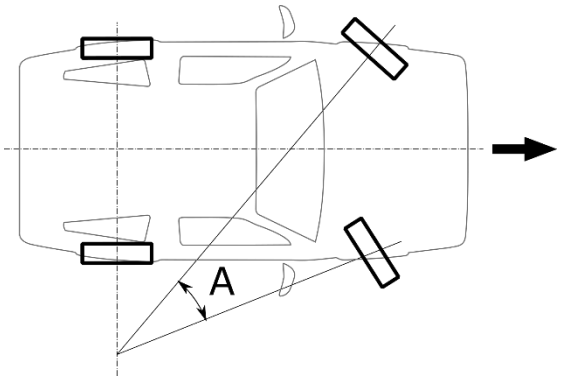


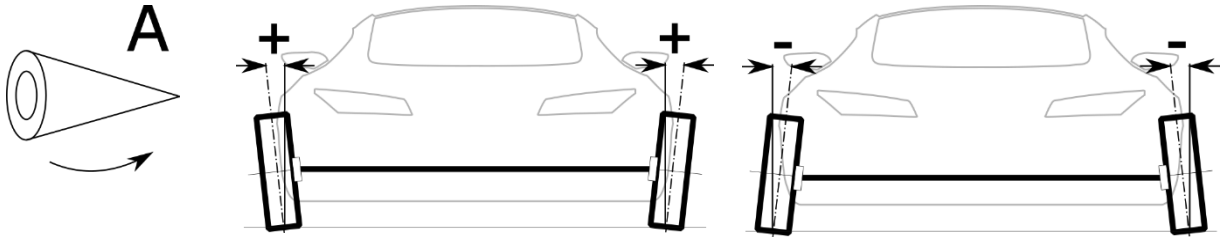
Рисунок Е.2 – Обратное схождение в повороте

Е.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 Е.3 – Развал

Е.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.

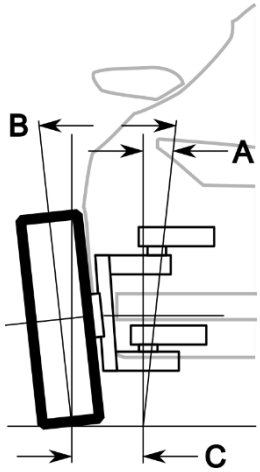


Рисунок Е.4 – Поперечный угол наклона шкворня

Е.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.

Е.6 Максимальный угол поворота

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

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

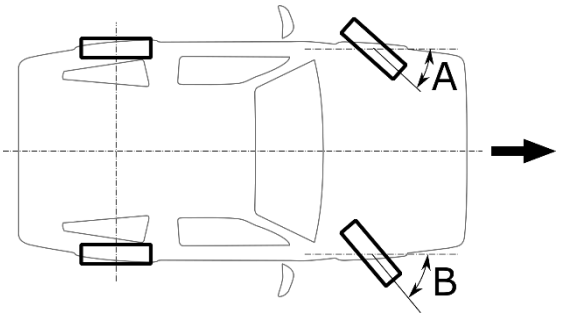


Рисунок Е.5 – Угол поворота

Е.7 Ось симметрии и отклонения осей

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

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

Нарушение симметрии называют отклонением осей.

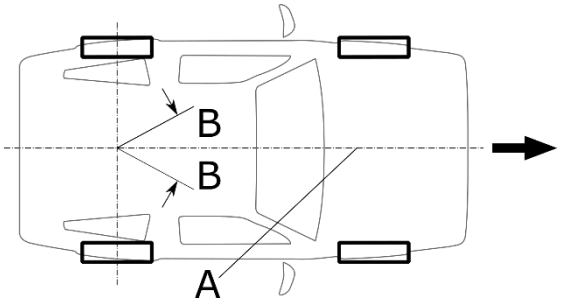


Рисунок Е.6 – Ось симметрии

Е.8 Сдвижка колёс

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

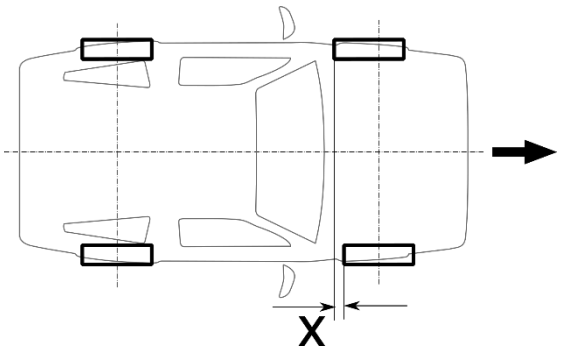


Рисунок Е.7 – Сдвижка колёс

Е.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.

Е.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.

Е.11 Параллелизм и угол расхождения

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′.

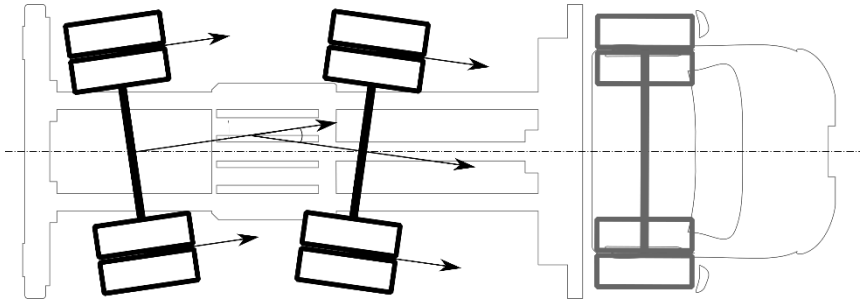


Рисунок Е.8 – Угол расхождения тандема (Scrub angle)

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.

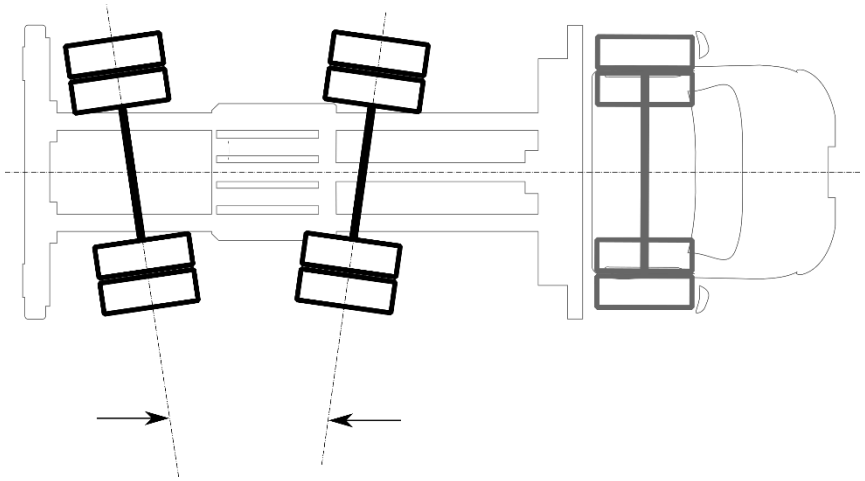


Рисунок Е.9 – Параллелизм

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».

Е.12 Установочная высота и расположение нагрузки

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

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

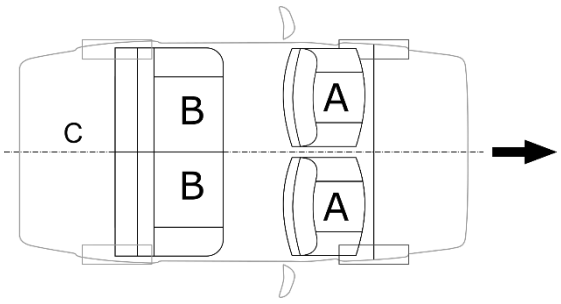


Рисунок Е.10 – Нагрузка

Е.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)

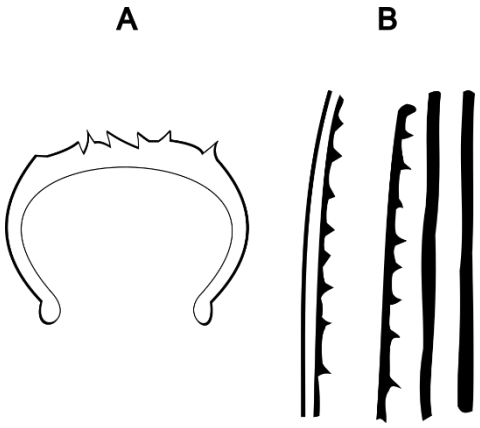


Рисунок Е.11 – Износ шин

Е.14 Процедура регулировки

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

Е.15 Типы регулировки

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

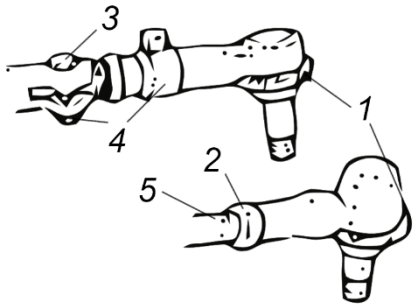
3) Развал в большинстве случаев развал регулируется:

а) изменением положения верхней опоры стойки Макферсон

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

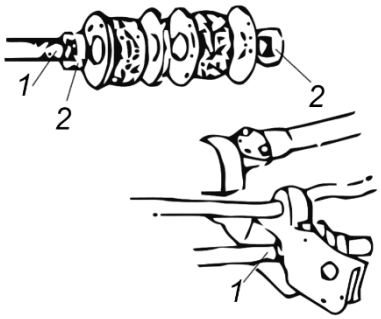
в) изменением положения шаровой опоры на рычаге А (рисунок Е.12 – Типы регулировок *(г)*)

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



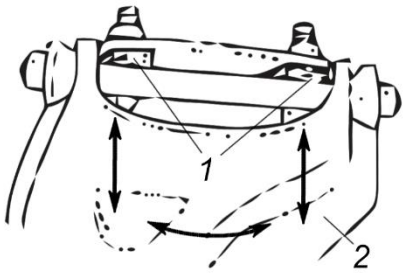
1 – наконечник направляющей тяги; 2 – контргайка; 3 – регулятор; 4 – зажим;5 – тяга

а)



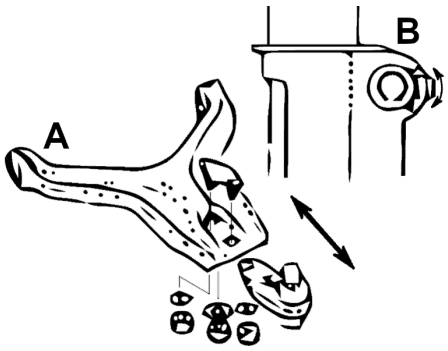
1 – поперечная рулевая тяга; 2 – контргайка

б)



1 – регулировочная шайба; 2 – рычаг

в)



г)

Рисунок Е.12 – Типы регулировок

Приложение Ж

(Справочное)

Ответы на часто задаваемые вопросы

Ж.1 Часто задаваемые вопросы по программе TechnoVector

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

Как работает поиск автомобилей по названию?	При поиске происходит разделение запроса на слова, после чего в тексте полного названия модели находятся такие же слова. Таким образом, поиск по фразе Nissan Note и Note Nissan даст одинаковые результаты.
Почему при компенсации прокаткой только вперёд стрелки на экране показывают прокатить автомобиль назад?	Для компенсации прокаткой только вперёд необходимо, чтобы автомобиль располагался строго определённым образом: на расстоянии 0,7-1 м до передних поворотных платформ. При этом расстояние от камер до передних поворотных платформ должно быть задано заранее. Стрелки показывают прокатить автомобиль назад либо в том случае, когда автомобиль расположен слишком близко к поворотным платформам, либо если расстояние от камер до поворотных платформ не задано. Более подробно о подготовке и порядке проведения это компенсации см. в разделе *3.4.10.2 Компенсация прокаткой только вперёд*.
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**.

Ж.2 Вопросы, связанные с углами установки колёс

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

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

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