

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра уголовного процесса, криминалистики и судебных экспертиз

Исследование остекления автомобиля с подогревом

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 541 группы
специальности 40.05.03 «Судебная экспертиза»
юридического факультета

Панковой Анастасии Павловны

Научный руководитель

доцент, к.ю.н. _____

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

А.А. Косович
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

доцент, к.ю.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

С.А.Полунин
инициалы, фамилия

Саратов 2024

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы заключается в том, что в ходе следственных действий и рассмотрения в суде дел, касающихся дорожно-транспортных происшествий (далее – ДТП), убийств, краж, пожаров, катастроф, а также споров по защите прав потребителей, возникает потребность в точном определении реального состояния объектов, изготовленных из стекла, включая элементы автомобильного остекления с подогревом.

Согласно статистике на 1 июля 2020 года, на одну тысячу жителей России приходится 309 автомобилей, то есть практически у каждого третьего гражданина имеется машина. Количество автомобилей с каждым годом становится все больше, а вместе с этим в 2022-2023 году количество ДТП увеличилось. Число краж из автомобилей в последние годы снижается, но все равно данное преступление требует внимания. В результате преступлений элементы остекления подвергаются разрушению; тогда автомобильные стекла и их фрагменты выступают в экспертном исследовании в качестве элементов вещной обстановки и являются носителями криминалистически значимой информации.

В научных источниках содержится очень мало сведений о морфологических особенностях автомобильного стекла, нет классификации их геометрических размеров, а подогрев ветровых и задних стекол вообще никак не исследовался. Это говорит о низкой **степени научной разработанности** и требует проведения исследований в данной области.

Целью дипломной работы является системный теоретический анализ технологии производства, применяемого в экспертных методиках оборудования, исследовании возможностей исследования автомобильных стекол и зеркал, оснащенных системой обогрева, и в конечном итоге – в оптимизации существующей методики предварительного и экспертного исследования изделий из стекла и их осколков. Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

- проанализировать современный ассортимент автомобильных травмобезопасных стекол и их классификацию;
- изучить физические свойства и химический состав автомобильного травмобезопасного стекла;
- рассмотреть возможные конструкции обогрева автомобильных стекол, технологию производства и требования к нему;
- изучить виды обогрева автомобильных зеркал и встроенные в них дополнительные функции;
- изучить особенности собирания стекол и их фрагментов на месте происшествия, а также необходимые современные технико-криминалистические средства и методы, использование которых позволит специалисту наиболее эффективно произвести осмотр места происшествия;
- произвести эмпирические исследования автомобильных стекол с подогревом, определив их морфологические особенности
- обобщить данные исследований и подготовить рекомендации по их дальнейшему использованию

Предметом дипломной работы являются закономерности возникновения и сохранения свойств, присущих изделиям из автомобильного стекла и возможности их исследования для получения криминалистически значимой информации.

Объектами данной работы являются изделия из автомобильного стекла, а именно стекла и зеркала легковых автомобилей с подогревом.

Методологическую основу работы составляют различные методы: общенаучные – измерение, сравнение и специальные, такие как методы морфологического анализа.

Теоретическую основу составляют статьи и учебники российских и зарубежных ученых в области исследования стекла и изделий из него, а также конкретно автомобильного стекла.

Правовая основа работы основана на Конституции Российской Федерации, на Федеральном законе о «Государственной судебно-экспертной

деятельности в Российской Федерации» и на других нормативно-правовых актах.

Эмпирическую основу работы составляют результаты экспериментов, исследований и наблюдений, размещенные в сети Интернет и научных изданиях по теме выпускной квалификационной работы.

Научная новизна работы заключается в том, что изучению подвергались объекты из автомобильного стекла с подогревом, ранее не исследовавшиеся в рамках криминалистической экспертизы стекла и изделий из него.

Практическая значимость заключается в том, что полученные данные могут быть использованы при дальнейших исследованиях автомобильных стекол, а также полезны в учебном процессе образовательных учреждений высшего образования, осуществляющих обучение по соответствующим направлениям подготовки. Структура выпускной квалификационной работы обусловлена ее содержанием и состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка и двух приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность дипломной работы, практическая значимость, определяются объект и предмет исследования, ставятся цели и задачи работы, определяются методы исследования, степень научной разработанности, методологические, теоретические, правовые, эмпирические основы, обосновывается научная новизна и приводится структура работы.

Глава первая: «Общие сведения об автомобильном остеклении» посвящена изучению современного автомобильного остекления, его видам и технологиям производства.

В первом параграфе изучались виды автомобильного остекления и сведения о технологии их производства.

Классифицировать автомобильные стекла можно по нескольким основаниям:

- по расположению стекла в автомобиле (ветровое, боковые, задние стекла, зеркала заднего вида);
- по конструкции автомобильного стекла (многослойное обычное стекло,
 - многослойное обработанное стекло, закаленное стекло, многослойное электрообогреваемое стекло);
- в зависимости от способа выработки листового стекла (тянутое, механически обработанное полированное стекло, прокатное, флоат-стекло);
- по способу изготовления стекла (закаленное, триплекс, атермальное стекла).

В автомобиле устанавливают листовое стекло, которое изготавливают по флоат-технологии.

Исходное сырье перемешивается и плавится в стекловаренной печи при температуре 1550°C. После этого температура снижается до 1100°C, и расплавленная масса постепенно плавится в течение нескольких часов, проходя через «зоны осветления». Затем жидкая стекломасса выливается в специальную флоат-ванну с жидким оловом, распределяясь в виде ленты от одного конца ванны до другого. Здесь она медленно остывает до температуры резки $\approx 600^\circ\text{C}$. В процессе формирования нижняя и верхняя поверхности стекла полируются, что позволяет получить идеально гладкую стеклянную пластину с двумя плоскопараллельными поверхностями. После этого пластина разрезается на куски требуемого размера.

Во втором параграфе рассматривались физические свойства и химический состав травмобезопасных автомобильных стекол. К физическим свойствам стекла относятся: плотность, твердость, прочность, хрупкость, теплоемкость, теплопроводность, прозрачность, показатель преломления. К химическим свойствам относится химическая устойчивость к внешнему воздействию воды, растворов солей, кислот и других агрессивных сред.

Автором выявлен химический состав автомобильного стекла:

72% – диоксид кремния или кварцевый песок;

14% – оксид натрия (для понижения вязкости, твердости и температуры плавления);

10% – оксид кальция;

4% – оксид магния (для высокой химической стойкости стекла).

В третьем параграфе автором был рассмотрен обогрев автомобильных стекол: виды, функции, технология производства, требования к подогреву автомобильных стекол. Обогрев стекла реализуется двумя основными способами работы:

- полный подогрев всей площади стекла;
- частичный обогрев стекла.

Стекло с полным подогревом изготавливается по двум технологиям:

Первая заключается во внедрении тончайших токопроводящих нитей между слоями триплекса. Их изготавливают из молибдена, вольфрама или такого сплава, как нихром, который состоит из 55-78% никеля, 15-23% хрома с добавками марганца, кремния или железа. Вторая технология заключается в том, что на внутреннюю сторону стекла, которая контактирует с пленкой наносится несколько слоев специального металлизированного состава. Этот слой и является нагревательным элементом.

Частичный обогрев стекла основан на той же технологии производства, что и полный с токопроводящими нитями между слоями триплекса. Только нагревающие элементы расположены в нижней и/или левой боковой части стекла ветрового окна в виде нескольких дорожек.

Технология обогрева заднего стекла заключается в том, что на поверхность стекла наносятся линии металлосодержащей пасты, которые при высыхании образуют нити накаливания и проводят ток.

Также автором была изучена информация о том, что в России в 2019 году была разработана новая модификация «пленочного» обогрева стекла. Растворимый в воде биоразлагаемый полимер наносится на пленку тонким слоем, после чего заготовку помещают в камеру с горячим воздухом, под

действием которого происходит деформация полимерного слоя. На поверхности появляются ячейки, края которых ограничиваются глубокими трещинами. Сверху на заготовку наносят тонким слоем металл, который заполняет все пустоты между ячейками и оседает на них сверху. Именно на этом этапе применяется совершенно новая технология: каждый элемент во время напыления начинает двигаться, что не позволяет металлическим дорожкам соединяться с теми слоями, которые покрывают ячейки. Далее пленку промывают и удаляют излишки металла с его поверхности, в результате остаются неповрежденные токопроводящие дорожки толщиной в 2 мк и шириной в 5 мк. На конечном этапе производства материал покрывают прозрачным слоем одностенных углеродных нанотрубок.

В четвертом параграфе рассматривались способы изготовления автомобильных зеркал и дополнительные функции, встроенные в них. Зеркало производят из листового стекла в несколько этапов. На первом этапе стекло разрезают на куски нужной формы с помощью настольных станков. Далее обрабатывается край стекла с помощью металлических фризов и карборундовых камней, данный процесс называется фацетировкой, затем производят шлифовку и полировку стекла. Обработанное стекло тщательно очищают перед этапом металлизации и обезжиривают. Металлизацию в современных зеркалах производят с использованием алюминия. Для покрытия алюминием стекло погружают в вакуумную камеру. Алюминий испаряется, пары оседают на стекло и формируют пленку. Такие зеркала практичнее, их влагоустойчивые свойства в 1,5 раза выше посеребренных. Для защиты металлизированного слоя зеркало покрывают медью, а затем нитролаком или нитроэмалью. Зеркала устанавливаются на специальную машину, где на поверхность зеркала наносится тонкая пленка с помощью распылителей.

Виды автомобильных зеркал:

- Плоское автомобильное зеркало;
- Выпуклое автомобильное зеркало;
- Асферическое зеркало.

К дополнительным функциям, встроенным в автомобильные зеркала относятся: электронные датчики, электрохромное зеркало (автоматическое затемнение зеркала) и обогрев автомобильных зеркал.

Обогрев автомобильных зеркал реализуется следующими способами: нагреватель проволочного типа; нагреватель на основе печатных проводников; пленочный нагреватель.

Нагреватель проволочного типа представляет собой проволоку, которую помещают за отражающим слоем в виде спирали. Для защиты от воздействия окружающей среды ее изолируют термостойким материалом.

Нагреватель на основе печатных проводников. Вместо проволоки нагревательным элементом является металлизированная пленка на основе полимеров. На пленку наносится токопроводящий трафарет в виде ломаных линий, который затем прикрепляется к поверхности зеркала.

Пленочный нагреватель. На обратную сторону зеркал наносится тонкий слой металла в виде лабиринта, который изолируется слоем клея или лака.

Глава вторая: «Исследование автомобильных стекол с подогревом» посвящена рассмотрению современных автомобильных стекол с подогревом, изучению их геометрических характеристик, исследованию особенностей обогрева на ветровых и задних стеклах автомобилей, а также на зеркалах заднего вида.

В первом параграфе изучаются ветровые стекла автомобилей. Для исследования были выбраны 102 автомобиля различных марок и моделей. Автор изучает геометрические размеры ветровых стекол (высоту и ширину), устанавливает вид обогрева, ширину шага нитей обогрева ветровых стекол и количество самих нитей обогрева. Также для каждой марки автомобилей проводилось сравнительное исследование, в котором указывались особенности конкретного вида обогрева ветрового стекла. По этим особенностям проводился сравнительный анализ с другими марками и моделями автомобилей, выявлялись пересекающиеся особенности нитей обогрева.

Во втором параграфе изучались задние стекла автомобилей. Автор изучает геометрические размеры задних стекол (высоту и ширину), ширину шага нитей обогрева задних стекол и количество самих нитей обогрева. Также для каждой марки автомобилей проводилось сравнительное исследование, в котором указывались особенности конкретного вида обогрева заднего стекла. По этим особенностям проводился сравнительный анализ с другими марками и моделями автомобилей, выявлялись пересекающиеся особенности нитей обогрева.

В третьем параграфе рассматривались особенности автомобильных зеркал заднего вида и их модификации. Для исследования были отобраны 5 автомобильных зеркал. Автором были изучены геометрические характеристики зеркал (длина и ширина), особенности рисунка токопроводящих элементов: его форма, размеры, расположение и цвет. Для каждого из исследуемых зеркал был определен вид обогрева. Все перечисленные признаки позволяют в дальнейшем определить групповую принадлежность данного зеркала.

В Заключении подводятся итоги выполненной работы, формулируются выводы и предложения автора дипломной работы. Изложены основные сведения об автомобильном остеклении и различия в конструкции обогрева ветровых и задних стекол автомобиля.