

3. <https://www.areopag-spb.ru/raschet-dliny-hoda-plunzhera>.

4. Виденаев, Ю. Л. Автоматическое непрерывное дозирование жидкостей / Ю. Л. Виденаев // М., «Энергия», 1987.

5. Домбе, Ю. И. Диафрагменные насосы с гидравлическим приводом / Ю. И. Домбе // «Общее машиностроение», 1981, № 8.

6. Диафрагменный насос «Виттория». «Тракторы и сельскохозяйственные машины», 1959, № 5.

7. Чесноков, И. М. Диафрагменный насос. Авторское свидетельство СССР № 192631, № 35.

Представлено 20.04.2021

УДК 665.767:543.544.3

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗОВОЙ
ХРОМАТОГРАФИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ
СТЕКЛООМЫВАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ
УСТАНОВЛЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ**

**POSSIBILITIES OF USING GAS CHROMATOGRAPHY TO ASSESS
COMPLIANCE OF WINDSHIELD WASHER FLUIDS
WITH ESTABLISHED REQUIREMENTS**

Л. А. Глазков, канд. техн. наук, **А. Д. Леонов**,
А. А. Табулин, **А. С. Сорока**,

Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь

L. Glazkov, Ph.D. in Engineering, A. Leonov, A. Tabulin, A. Soroka,
Belarussian national technical university, Minsk, Belarus

Рассмотрена возможность применения хроматографического метода для оценки соответствия стеклоомывающих жидкостей.

The possibility of using the chromatographic method for assessing the conformity of glass washer fluids is considered.

Ключевые слова: Стеклоомывающая жидкость, хроматографический метод, концентрация метанола.

Key words: Glass washer fluid, chromatographic method, methanol concentration.

Залогом хорошей обзорности и безопасной поездки на автомобиле является использование качественной стеклоомывающей жидкости. Все это приводит к необходимости применения специальных жидкостей. На функциональные свойства стеклоомывающих жидкостей решающее влияние оказывает их состав. В настоящий момент нет нормативного документа, который регламентировал бы вопросы, касающиеся состава стеклоомывающих жидкостей. В общем случае количественная картина компонентов стеклоомывателей выглядит следующим образом:

- 25–75 % спиртовой основы;
- 1 % поверхностно-активных веществ;
- 0,5 % денатурирующей добавки;
- 0,001 % красителя;
- 0,8 % отдушки;
- 22–72 % воды.

Существуют также известные функциональные требования, которым должны соответствовать стеклоомывающие жидкости:

- качественно удалять грязь зимой даже в условиях сильного мороза (до -30°C);
- не оставлять на обрабатываемой поверхности потеков, радужных пленок и налетов;
- оказывать нейтральное воздействие на составные части автомобиля (кузов, «дворники», уплотнители стекол, декоративные элементы);
- удалять остатки насекомых в теплое время года;
- быть безвредными для водителя и его пассажиров.

Оптимальными для использования в качестве основы омывающих жидкостей являются одноатомные спирты: метиловый, этиловый и изопропиловый. Немаловажный фактор, свидетельствующий в их пользу – относительно широкое распространение во многих отраслях производства. Безопасность для водителя и пассажиров автомобиля определяется, в основном, тем, какие спирты используются в стеклоомывающих жидкостях. Далее рассмотрим характеристики используемых спиртов.

Этиловый спирт (другие названия – этанол, винный спирт, метилкарбинол) обладает характерным запахом и имеет жгучий на вкус. Формула C_2H_5OH . Чаще всего его применяют в пищевой промышленности или же с целью обезжиривания контактов электротехнической продукции. По своей природе этанол – возбуждающий наркотик, но только в случае регулярного употребления. В этом случае возможны негативные воздействия на нервную и сердечно-сосудистую систему, пищеварительный тракт, печень и т. д. Но вдыхание паров этанола редко приводит к отравлению. Даже несмотря на относительную безопасность, этанол для производства стеклоомывающих жидкостей применяется редко, что обусловлено сложностями в лицензировании производства, использование этанола государство пытается контролировать. Также следует отметить, что продукция на основе этанола имеет чрезвычайно высокую стоимость на рынке, поэтому производителям проще работать с изопропиловым спиртом, изопропанолом.

Изопропиловый спирт (изопропанол) по запаху напоминает ацетон, что не удивительно, поскольку для приготовления этого вещества его и применяют. Формула – C_3H_8O . Воздействие изопропилового спирта во многом идентично этанолу, но первый в два раза токсичнее. Изопропанол почти не накапливается в организме. В настоящее время изопропиловый спирт практически разрешен для применения в стеклоомывающих жидкостях. Ограничения в применении его могут только быть обусловлены некоторыми аллергическими реакциями на определенную категорию людей.

Метиловый спирт (карбинол, метанол, древесный спирт) имеет легкий, схожий с этанолом запах. Формула – CH_3OH . Основная область использования – растворение различных веществ в лакокрасочной промышленности. Именно метанол обладает наилучшими моющими свойствами среди всех одноатомных спиртов. Однако, метиловый спирт является наиболее опасным для организма человека. Степень его воздействия определяется концентрацией, длительностью контакта, индивидуальными особенностями людей и путем попадания в организм. Метанол воздействует, в первую очередь, на сосудистую и нервную систему. Данный спирт способен накапливаться в организме. Небольшая доза в 5–10 мл может привести к тяжелому отравлению, а 30 мл – к смерти. Следует также

отметить, что согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» (1) предельно допустимая концентрация (ПДК) в воздухе не более 5 мг/м³ не важно, пары это или газы. При работе с метанолом необходимо соблюдать меры безопасности и применять средства защиты: респираторы, очки, резиновые перчатки. Помещение, в котором производится работа с метанолом должно быть обязательно оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

Учитывая тот факт, что стеклоомывающие жидкости иногда используются не по назначению, Решением Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 № 299 (2) введены Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-гигиеническому надзору (контролю), в которых установлен предельно допустимый уровень содержания метилового спирта (метанола) в стеклоомывающей жидкости, который должен быть «Не более 0,05 %». Также Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь №122 от 28.12.2006 (3) установлено содержание метанола в низкотемпературных стеклоочистительных жидкостях в концентрации не более 0,05 объемного процента.

Таким образом, возникает необходимость контроля содержания метанола в стеклоомывающих жидкостях. Для определения содержания метанола в антифризах согласно ТР ТС 030/2012 «О требованиях к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям» [4] в НИИЛ ГПСН в сентябре 2019 года был приобретен газовый хроматограф Кристаллюкс 4000М, производства России. (Предприятие МЕТА-Хром, г. Йошкар-Ола). Определение содержания метанола в антифризах производится в соответствии с требованиями ГОСТ 34425-2018 «Жидкости охлаждающие. Метод определения содержания метилового спирта» [5]. В соответствии с ГОСТ 34425-2018 производится настройка хроматографа согласно методу определения метанола, калибровка и градуировка хроматографа по растворам метанола с дистиллированной водой с различной концентрацией метанола. Далее, после получения градуировочной характеристики возможно проведение испытаний антифриза и сравнение полученных данных с градуировочным уравнением, по которому определяется концентрация метанола в антифризе.

В НИИЛ гидропневмосистем и нефтепродуктовфилиала НИПИ БНТУ проведены исследования по применению хроматографического метода определения метанола в охлаждающих жидкостях (антифризах) для определения содержания метанола в стеклоомывающих жидкостях. Были проведены испытания стеклоомывающих жидкостей различных производителей, которые показали, что методика определения метанола по ГОСТ 34425-2018 может использоваться и для них.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что хроматографическим методом по ГОСТ 34425-2018 возможно определение содержания метанола в стеклоомывающих жидкостях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
2. Решение Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 – № 299.
3. Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2006 – № 122.
4. ТР ТС 030/2012 «О требованиях к смазочным материалам, маслам и специальным жидкостям»
5. ГОСТ 34425-2018 «Жидкости охлаждающие. Метод определения содержания метилового спирта».

Представлено 21.04.2021