



10.5281/zenodo.13237153

**ГОЛУБЕВ Андрей**  
руководитель, Innovatech AG Inc,  
США, Филадельфия

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ ПОСЛЕ ЗАТОПЛЕНИЯ МЕТОДОМ ВАКУУМНОЙ СУШКИ

**Аннотация.** В связи с участившимися случаями затопления территорий ливневыми дождями и паводковыми водами, по всему миру увеличивается количество автомобилей, повреждённых в результате затоплений. В статье предлагается способ восстановления затопленных автомобилей методом вакуумной сушки. Описывается принцип работы системы вакуумной сушки автомобилей, основанной на создании пониженного давления. Рассмотрены требования предъявляемые к компонентам системы. Обосновывается инновационность предлагаемого способа восстановления автомобилей.

**Ключевые слова:** затопленный автомобиль, вакуумная сушка, восстановление автомобиля, сушка автомобиля, создание пониженного давления.

В настоящее время необходимость сушки салона автомобиля является востребованной услугой. Появление излишней влажности в салоне автомобиля, как правило, происходит в межсезонье по причине погодных условий, из-за некачественной химчистки или пролитой жидкости, вследствие чего появляется неприятный запах, плесень и коррозия кузова. Но наиболее губительным является глобальное погружение автомобиля в воду [1]. Так, например, по данным Carfax, только один ураган Ида в 2021 году в США нанес повреждения водой 212000 автомобилей в результате возникших паводков.

Затопление автомобилей происходит в основном по причине их нахождения в зоне воздействия наводнений, либо вследствие неправильной эксплуатации (например, при оставлении люка в открытом положении при ливневом дожде). Также повреждение автомобиля водой возможно при проезде через глубокие лужи или брод. Вода причиняет значительный ущерб двигателю, тормозной системе, электропроводке и электрокомпонентам, а также таким агрегатам, как стартер и выхлопная система. Происходит значительное загрязнение и повреждение салона, обивки и панелей [2].

Восстановление затопленного автомобиля является затратным и трудоемким процессом. Как правило, его полностью разбирают, затем просушивают, тщательно обрабатывают специальными составами, предотвращающими

дальнейшее разрушение металла. Особое внимание уделяется электропроводке, которая в большинстве случаев полностью подлежит замене. Силовые агрегаты просушиваются и промываются от загрязнений, к замене подлежат все эксплуатационные жидкости и фильтра. Смазываются и переуплотняются узлы и подвижные соединения, такие как петли, подшипники и т.п. [3].

Восстановление затопленных электромобилей представляет собой особую сложность из-за наличия многочисленных микроконтроллеров для управления приборами и электронными устройствами. Батарея электромобиля негерметична и рассчитана лишь на кратковременное пребывание в воде.

В развитых странах автомобили, подверженные наводнениям, утилизируют, так как стоимость восстановительных работ вместе с запчастями превышает стоимость аналогичного транспортного средства. Поэтому мероприятие по восстановлению автомобиля вследствие затопления считается экономически необоснованным [4].

В целях повышения эффективности и снижения стоимости восстановления затопленного автомобиля предлагается использовать метод вакуумной сушки. Суть предлагаемого метода заключается в следующем: автомобиль целиком помещается в вакуумную камеру, где создается пониженное давление от 3 до 10 кПа, для обеспечения температуры кипения воды в

20-50 градусов Цельсия. Нагревание и поддержание температуры автомобиля производится при помощи инфракрасных обогревателей. Сушка продолжается в течение 8-12 часов. За это время влага полностью удаляется практически из всех элементов автомобиля, в том числе подвижных соединений в агрегатах, а также из-под изоляции электропроводки. После сушки проверяется работоспособность электронных компонентов и коннекторов на электропроводке. Если после затопления во время была отключена аккумуляторная батарея, электрохимическая коррозия не успевает повредить электронные элементы.

Вакуумная система для сушки автомобиля состоит из следующих компонентов:

- камера, в которую загоняется автомобиль для сушки;
- вакуумный насос для создания разрежения в камере;
- трубы и шланги для соединения компонентов;
- манометры для измерения давления в системе;
- электрооборудование для мониторинга и управления процессом сушки.

Главным требованием, предъявляемым к камере, является её герметичность. Насосы, используемые в системе вакуумной сушки, должны обеспечивать стабильную работу, а также иметь достаточную производительность для поддержания заданного давления. Соединительные элементы также должны обеспечивать герметичность системы, а электрооборудование предполагает обеспечение мониторинга процесса сушки.

Основным преимуществом способа является снижение себестоимости восстановления затопленного автомобиля на 90%. Самой трудозатратной деятельностью при сушке является полная разборка автомобиля. Также при данном способе восстановления исключается необходимость покупки многих запчастей.

В настоящее время весьма обширен ареал изучения и способ исследования вакуумной сушки по всему миру [5]. Проведенные научные изыскания показали высокую степень заинтересованности ученых темой вакуумной сушки и способами совершенствования данного метода. Практическое применение метода вакуумной сушки развито в сельском хозяйстве для обезвоживания пищевой продукции, в текстильной промышленности [6], а также в целях сушки древесины [7]. Однако в научной

литературе, а также в практической деятельности не найдено упоминаний о применении вакуумной сушки для восстановления затопленных автомобилей. В этой связи предлагаемый способ является инновационным методом, который имеет потенциальное значение для оптимизации процессов в автомобильной отрасли и представляет собой перспективное направление для дальнейших исследований. Данный подход может значительно изменить подход к восстановлению затопленных автомобилей и потенциально имеет значительные глобальные последствия, что подчеркивает его важность и необходимость дальнейшего изучения.

### Литература

1. Как просушить салон автомобиля [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://aif.ru/auto/practice/1120632> (дата обращения 08.06.2023).
2. Что делать, если машину затопило [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://journal.tinkoff.ru/guide/toplyak/> (дата обращения 08.06.2023).
3. Что делать с автомобилем, если он утонул [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://auto.ru/mag/article/chto-delat-s-avtomobilem-esli-on-utonul/?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F](https://auto.ru/mag/article/chto-delat-s-avtomobilem-esli-on-utonul/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F) (дата обращения 08.06.2023).
4. В Хьюстоне готовятся к утилизации утопленников [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://pikabu.ru/story/v\\_khyustone\\_gotoviyatsya\\_k\\_utilizatsii\\_avtomobilyutoplennikov\\_5397411](https://pikabu.ru/story/v_khyustone_gotoviyatsya_k_utilizatsii_avtomobilyutoplennikov_5397411) (дата обращения 08.06.2023).
5. Бурова Н. О. Обзор применения вакуумных сушильных установок в зарубежной литературе //Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2019. – №. 21. – С. 188-191.
6. Балыхин М. Г. и др. Процессы сушки и термовлажностной обработки в текстильной и лёгкой промышленности //Актуальные проблемы сушки и термовлажностной обработки материалов в различных отраслях промышленности и агропромышленном комплексе. – 2015. – С. 193-204.
7. Быкова Е. Л. Совершенствование процесса сушки древесины с применением вакуумных сушильных камер //Леса России и хозяйство в них. – 2013. – №. 3 (46). – С. 48-49.

**GOLUBEV Andrei**  
CEO, Innovatech AG Inc,  
USA, Philadelphia

## **RESTORATION OF CARS AFTER FLOODING BY VACUUM DRYING**

**Abstract.** *Due to the increasing cases of flooding of territories by heavy rains and flood waters around the world, the number of cars damaged because of flooding is increasing. The article proposes a method for restoring flooded cars by vacuum drying. The principle of operation of the system based on the creation of reduced pressure, as well as the requirements for its components, is described. The innovativeness of the proposed method is substantiated.*

**Keywords:** *flooded car, vacuum drying, car restoration, car drying, low pressure creation.*