

СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ СМАРТФОНОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Веретейко Е. П.

Пискун Г. А. – канд.техн.наук, доцент

Необходимость в большой производительности смартфона привела к модернизации систем охлаждения. Для решения данной проблемы компании вносят свои инновационные разработки. Наиболее эффективным способом охлаждения компонентов смартфона является жидкостная система охлаждения. В данном материале рассмотрены инновационные разработки и результаты использования данной системы охлаждения компании «Samsung».

Одним из популярных технических решений в смартфонах 2018-2019 годов стало использование систем водяного охлаждения — например, трубки с жидкостью стоят в смартфонах «Honor Note 10», «Xiaomi Black Shark» и «Samsung Galaxy Note 9». Впервые это было использовано в NEC Medias X в далеком 2013 году, в 2015 появились Lumia 950 и 950 XL 2015 с водяным охлаждением, позже такая система стояла в смартфоне «Samsung Galaxy S7». Но именно в тренд это оформилось только сейчас и связано со значительным ростом производительности чипов, наличием сопроцессоров для искусственного интеллекта и машинного обучения, увеличением тепловыделения и ростом требований к производительности лучших мобильных игр.

Системы водяного охлаждения в смартфонах (см. рис. 1) позволяют не только снизить температуру внутренних компонентов (а значит, и корпуса) под нагрузкой и не допустить дискомфорта перегрева, но также обеспечивают более стабильную производительность устройств при продолжительной игре и выполнении любых других ресурсоемких операций. Все дело в том, что контроллеры тепловыделения и энергопотребления могут снижать производительность процессора при продолжительной нагрузке и увеличении температуры, что негативно сказывается на пользовательском опыте. Достаточно несколько раз подряд провести тесты типа «AnTuTu» и сравнить полученные данные. Это станет отличной иллюстрацией того, как меняется производительность устройств в играх с продолжительными сессиями типа «Vainglory», «PUBG» или «WoT Blitz». Водяное охлаждение должно способствовать более эффективному отведению тепла и снижению температуры процессора. Компания «Samsung» делится секретами о том, как в смартфонах «Galaxy Note9» им удалось не просто установить водяное охлаждение, но также повысить его эффективность за счет новой системы водяного охлаждения с применением углеволоконных технологий – Water Carbon Cooling. Смартфон «Galaxy Note9» создан для пользователей, стремящихся повысить свою продуктивность, – он построен на базе новейших, самых высокопроизводительных чипов, имеет до 8ГБ памяти и оснащен батареей емкостью 4000мАч. При всей его высокой мощности требуется настоящий инженерный подход, чтобы обеспечить должное охлаждение компонентов смартфона, когда вы запускаете игры или работаете с ресурсоемкими многозадачными приложениями. Компания «Samsung» разработала инновационное решение для охлаждения Galaxy Note9 и представила принципиально новую систему водяного охлаждения с применением углеволоконных технологий – Water Carbon Cooling. Сперва жидкостное охлаждение часто использовали в мощных компьютерах, после оно пришло в домашние компьютеры, а теперь, с легкой подачи NEC, переходит в мобильные телефоны.



Рисунок 1 – Расположение системы водяного охлаждения в смартфоне

Проблема.

При создании телефонов, способных работать от батареи в течение всего дня и запускать игры как на игровых приставках, мы сталкиваемся с тем, что телефон ощутимо нагревается. Если смартфон нагревается слишком сильно, то срабатывает защита от перегрева (thermal throttling), и процессор автоматически снижает частоту своей работы, что приводит к потере производительности. Зависающие игры и медленная работа многозадачных приложений – две важных проблемы, решить которые помогает грамотно разработанная система охлаждения.

Цель.

При создании Galaxy Note9 в компании «Samsung» поставили перед собой сразу несколько целей: получить смартфон, который бы мог работать от батареи в течение всего дня, который можно было бы использовать в качестве обычного ПК при подключении к док-станции «Samsung DeX», и который позволял бы запускать игры с насыщенной графикой, такие как «Fortnite». Это означало, что смартфон должен быть оснащен батареей большой емкости и мощным процессором, а это, в свою очередь, предъявляло повышенные требования к системе охлаждения. Новая система охлаждения должна была работать быстрее и эффективнее, чем системы предыдущих поколений.

Идея.

В водяной системе охлаждения на смартфонах «Galaxy S7» применялся радиатор пористого типа (porous thermal spreader), наполненный водой, которая поглощает тепло, и, превращаясь в пар, передает тепло по трубке (см. рис. 2). После того, как тепло рассеивается, пар снова конденсируется в воду. Эта система послужила прототипом для водяного охлаждения «Water Carbon Cooling», которое используется в Galaxy Note9, однако новая система стала более комплексной и эффективной.



Рисунок 2 – Водяная система охлаждения смартфона «Galaxy S7»

Решение.

Первоначально в системе использовалось два материала термоинтерфейсов (Thermal Interface Materials, TIM), один из которых был выполнен из углеволокна с высокой теплопроводностью и был предназначен для отвода тепла от процессора. Новое решение заключалось в добавлении слоя меди между этими двумя материалами, что позволило передавать еще больше тепла между ними, чтобы потом обеспечить его более эффективное рассеяние. В Samsung разработали более широкий радиатор охлаждения объемом 350 кубических миллиметров по сравнению с 95-мм радиатором «Galaxy S9», что позволило рассеивать тепло через большую площадь поверхности.

Результат.

Благодаря улучшенной системе охлаждения «Water Carbon Cooling», смартфон «Galaxy Note9» способен эффективно рассеивать тепло, генерируемое его процессором. За счет более широкого радиатора охлаждения и улучшенного термоинтерфейса, выполненного из углеволокна, система охлаждения хорошо справляется с отводом тепла с процессора на поверхность устройства. Это позволяет непрерывно использовать смартфон в режиме максимальной производительности. В сравнении с Galaxy Note8, обновленная система охлаждения обладает втрое большим теплопоглощением и в 3.5 раза более высокой теплопроводностью.

Список использованной литературы:

1. https://www.iguides.ru/main/gadgets/kak_rabotaet_vodyano_ohlazhdenie_v_smartfonakh.
2. <https://econet.kz/articles/6565-suschestvuet-smartfon-s-zhidkostnym-ohlazhdeniem>.
3. <https://hi-tech.mail.ru/news/leap-heat-pipe>.
4. <https://4pda.ru/2018/09/06/353384/>.