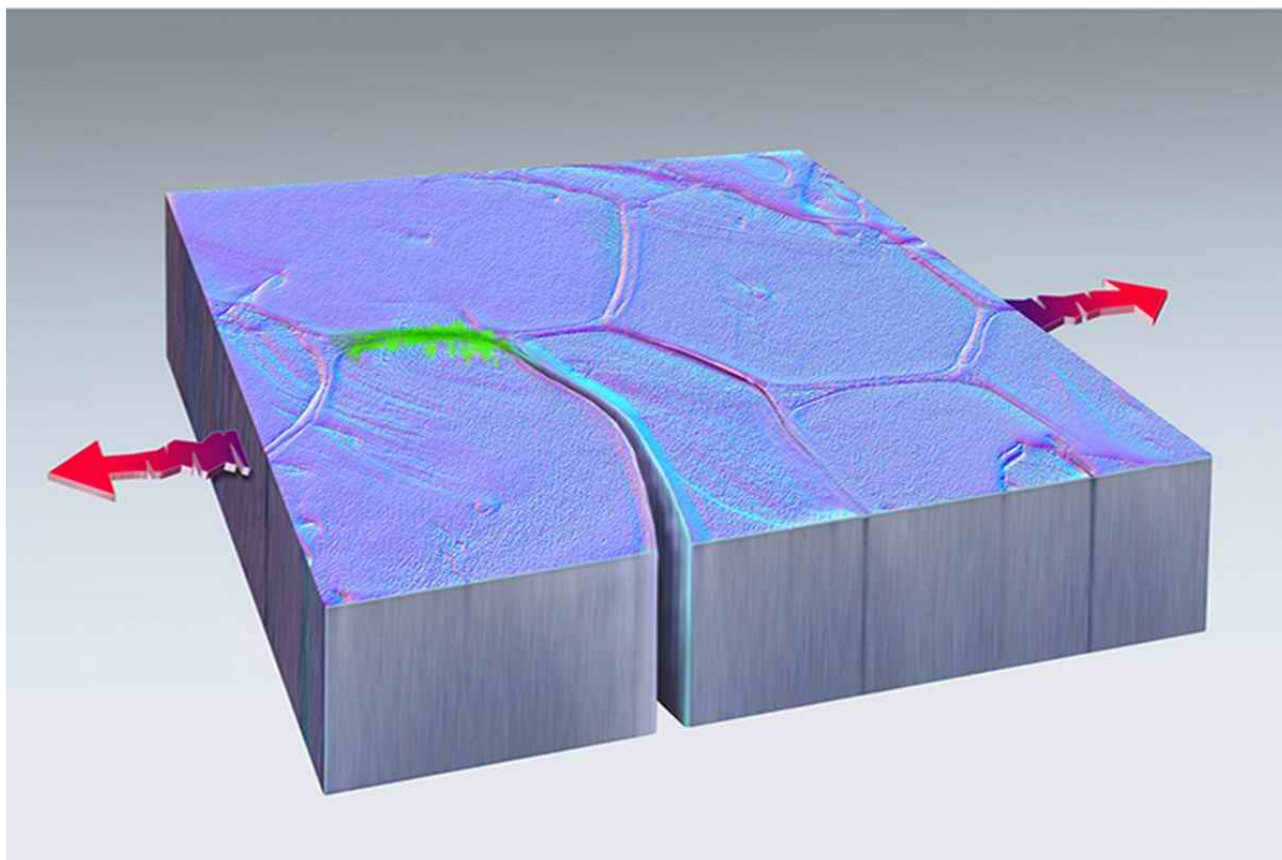


## Металлы-фениксы: как нанотрещины заживают сами собой | Самовосстановление материалов



Дата публикации: 20.06.2025

В 2023 году произошло событие, которое заставило пересмотреть учебники по материаловедению: в ходе эксперимента платиновая пластина толщиной всего 40 нанометров продемонстрировала феномен самовосстановления. Исследователи из Национальной лаборатории Сандия и Техасского университета A&M, проводившие стресс-тесты с частотой 200 циклов в секунду, наблюдали невероятное — образовавшаяся микротрещина начала срастаться самостоятельно через 40 минут после появления.

Это открытие бросает вызов традиционным представлениям о поведении металлов. Обычно усталостные повреждения (микротрещины от циклических нагрузок) только накапливаются, приводя в итоге к поломке. Но здесь трещина не просто остановила рост — она полностью затянулась, после чего деформация продолжилась в другом направлении. Компьютерное моделирование, проведенное Майклом Демковичем, подтвердило: кристаллическая структура металла способна перестраивать границы зерен, "запечатывая" повреждения без внешнего вмешательства.

Ключевые аспекты открытия: Процесс протекал при комнатной температуре в [вакууме](#). Толщина образца — 40 нм (в 2000 раз тоньше человеческого волоса). Холодная сварка на атомарном уровне как возможный механизм. Подтверждение теоретических предсказаний 2013 года.

Особый интерес представляет потенциальное применение этого феномена. Если удастся масштабировать эффект, это приведет к революции в строительстве (мосты с "иммунитетом" к усталости металла), авиации (двигатели, самовосстанавливающиеся после микротрещин), электронике (вечные контакты в микросхемах). Однако пока остаются вопросы: будет ли процесс работать в обычных условиях (не в вакууме), применим ли он к другим металлам кроме платины, можно ли ускорить заживление.

Ученые сравнивают открытие с обнаружением "иммунной системы" у металлов. Как отмечает Брэд Бойс: "Мы столкнулись с фундаментальным свойством материи, которое десятилетиями ускользало от внимания". Следующий шаг — поиск способов активировать этот механизм в макроскопических масштабах, что может потребовать создания принципиально новых металлических сплавов с управляемой кристаллической структурой.

Это исследование открывает новую главу в материаловедении, где вместо борьбы с износом инженеры смогут проектировать материалы с "врожденной" способностью к регенерации. Пока эффект наблюдается только в лабораторных условиях, но сам факт его существования меняет наши представления о пределах долговечности металлических конструкций.

**Ссылка:** «Самостоятельное залечивание усталостных трещин методом холодной сварки» [Nature](#) .