

# ИМПУЛЬСНОЕ ЛАЗЕРНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ МОНОКРИСТАЛЛОВ KCl

Волосюк М.А.

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет,  
г. Харьков*

Прохождение интенсивного лазерного излучения через прозрачные материалы, в том числе и через щелочногалоидные монокристаллы, сопровождаются локальным поглощением излучения в местах структурных неоднородностей и образованием разрушений в виде пор и трещин, что ухудшает эксплуатационные свойства функциональных материалов. Для решения этой проблемы необходимо вскрыть механизмы локального поглощения излучения и механизмы переноса вещества и разрушений в разогретой области.

В связи с этим представляется актуальным детальный анализ процесса переноса массы в локальной разогретой области кристалла с учетом динамики разогрева и динамики движения вещества в условиях высокой импульсности процесса. В экспериментах, проводившихся при комнатной температуре, использовались монокристаллы KCl, выращенные методом Киропулоса из сырья марки ХЧ (химически чистое). Для облучения использовался импульсный лазер с модулированной добротностью на неодимовом стекле с длительностью импульса  $\tau \approx 5 \cdot 10^{-8}$  с,  $\lambda = 1054$  нм и энергией в импульсе порядка 1 Дж. Условия облучения подбирались такими, чтобы получать поры порядка микронного размера. Чаще всего образовывалась одна пора, реже – две, и еще реже – более двух. Оптический пробой каждый раз происходит вблизи центра фокальной области линзы, на ее оси. Это обстоятельство позволяет предположить, как и в [1, 2], что роль собственного поглощения (в том числе нелинейного, связанного с высокой плотностью потока излучения и многофотонным поглощением) является доминирующей.

Проведенные эксперименты [3], в которых созданы условия для реализации оптического пробоя в монокристалле KCl за счет локального собственного поглощения, и выполненные оценки энергетических составляющих тепловых вспышек, характерных времен локального разогрева и времени механической релаксации с образованием очага разрушения позволяют сделать заключение, что процесс пластической релаксации протекает в две стадии – быстрой, с участием ударной волны и краудсионного массопереноса, и заключительной, значительно более медленной, сопровождаемой дислокационным массопереносом. Эти заключения подтверждаются экспериментами.

## **Литература:**

1. Boyko Yu. I. Mechanisms of micro-void formation within KCl single-crystals in the pulse energy release area of the laser focused radiation / Yu. I. Boyko, M. A. Volosyuk, V. G. Kononenko // *Functional Materials*. 2012, 19, № 3, p. 289-296.
2. Boyko Yu. I. Formation mechanisms and geometry of the crack assemble formed under uniaxial cyclic compression of NaCl single crystals / Yu.I. Boyko, M.A. Volosyuk, V.G. Kononenko // *Functional Materials*. 2012, 19, № 4, p. 464-472.
3. Volosyuk M.A. Mechanisms of micro-voids formation caused by optical breakdown in KCl single crystals under laser emission / M.A. Volosyuk // *Problems of Atomic Science and Technology*. 2014, no.4, p. 55-59.