

Важнейшие научные достижения в области физики прочности и пластичности в 2012 году:

1. Обоснована принципиально новая концепция и разработано несколько инновационных методов адресной доставки лекарств с помощью однодоменных наночастиц. Они основаны на принципах дистанционного наномеханического управления освобождением лекарств из наноконтейнеров и запрограммированного изменения их активности во времени посредством нанодеформации биологически активных макромолекул, создаваемой колебательно-вращательными движениями магнитных наночастиц во внешнем низкочастотном магнитном поле. Создана соответствующая оригинальная аппаратура для реализации этих методов в лабораториях Химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова и двух наномедицинских центрах для адресной доставки лекарств в университетах Северной Каролины (Чапел Хилл, США) и Небраски (Омаха, США). Они апробированы в лабораторных условиях и позволили получить ряд принципиальных результатов, касающихся возможностей управления кинетикой жизненно важных биохимических реакций с участием ферментов – биологических катализаторов этих реакций, (*Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, Тамбов; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. Химический факультет, Москва*).

2. Изучены основные закономерности формирования субмикроструктурного состояния низкоуглеродистых низколегированных сталей, обеспечивающие повышенный комплекс эксплуатационных свойств нефтегазовых труб. Оптимизированы режимы термомеханической обработки с целью повышения прочности и хладостойкости низкоуглеродистых низколегированных сталей. Установлены закономерности фазовых и структурных превращений; определены условия формирования субмикроструктурного состояния сталей категории прочности X70 - X100, способствующие повышению срока эксплуатации нефтегазовых труб для эксплуатации скважин, соединительных трубопроводов, контактирующих с сероводородсодержащими средами, магистральных газопроводов. Работа проводилась в интересах предприятий нефтегазового комплекса, (*ИФМ УрО РАН, Екатеринбург*).

3. Проанализировано явление фазового перехода «кристалл \Rightarrow аморфное состояние» и склонность к деформационной аморфизации кристаллических сплавов на основе железа в процессе кручения при квазигидростатическом давлении в камере Бриджмена. Обнаружено, что склонность к деформационной аморфизации определяется аддитивной склонностью к аморфизации кристаллических фаз, входящих в их состав. Установлено существование трех факторов, определяющих склонность к деформационной аморфизации кристаллических сплавов и соответствующих кристаллических фаз: механический, термодинамический и концентрационный. Склонность к термической аморфизации при закалке из жидкого состояния для сплавов заданного состава кардинальным образом отличается от их склонности к деформационной аморфизации в камере Бриджмена. Сделано заключение, что подобное различие обусловлено существенным различием физических параметров, определяющих реализацию этих процессов, (*ЦНИИчермет им. И.П. Бардина, Москва*).