

Бабичев А. П.

*Донской  
государственный  
технический  
университет*

УДК 621.048.6

## ВИБРАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – КАК КОНСОЛИДИРУЮЩЕЕ НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

*Представлены краткая характеристика содержания и основных направлений исследований в области вибрационных технологий ("ViT"); показана консолидирующая роль научного направления "ViT" среди специалистов других смежных направлений; приведены исторические аспекты становления и развития "ViT" и организации, ведущие исследования в этой области.*

*The brief characteristic of the contents and the basic directions of researches are submitted in the field of vibrating technologies ("ViT"); the consolidating role of scientific direction "ViT" among experts of other adjacent directions is shown; historical aspects of becoming and development "ViT" and the organizations conducting researches in this area are resulted.*

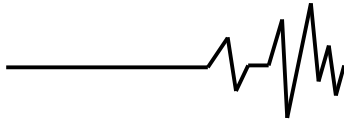
В 2009 году исполняется 34 года работы постоянно действующего научно-технического семинара по проблеме «Применение низкочастотных колебаний в технических целях». Решение об организации такого семинара было принято на конференции 1976 г. по инициативе Ростовской школы Вибротехнологии. Оно вызвано необходимостью выработки согласованных решений и определения приоритетных научных направлений, более оперативного обмена опытом, координации усилий специалистов в развитии упомянутой проблемы, в условиях интенсивных исследований развернувшихся в тот период в ряде организаций нашей страны и прежде всего в Ростове-на-Дону.

В отличие от разрозненных разработок за рубежом, решения при этом относительно узкого круга преимущественно прикладных задач, нами были развернуты широкомасштабные комплексные исследования теоретического и прикладного характера. Уже первые наши работы рассматривали такие аспекты проблемы, как механика взаимодействия частиц рабочей среды с поверхностью обрабатываемых деталей, влияния при этом режима и траектории колебаний, состояния и характеристики обрабатываемой среды, динамика вибрационных машин, динамика сыпучих сред различных характеристик, ударно-волновые процессы при виброударном

воздействии, взаимодействие среды с рабочими элементами вибрационных машин и систем при различном их конструктивном исполнении; управление циркуляционными потоками рабочей среды; влияние условий вибрационной обработки на качество поверхности и эксплуатационные свойства деталей различного назначения; разработка новых технологических схем; исследование технологических возможностей и изыскание новых областей технологического применения колебаний.

Учитывая сложность изучаемых процессов и явлений, их многофакторные взаимосвязи, значительное внимание уделялось экспериментальным исследованиям и тщательному анализу их результатов, прежде всего физической природы. В последствии такой подход оправдал себя. На этой основе нам удалось установить новые технологические возможности, разработать новые разновидности процесса и новые типы технологического оснащения в виде оборудования, инструментов и обрабатываемых сред.

Перечисленные аспекты механики вибрационных систем и сред находят, как известно, отражение в различных отраслях хозяйственной и научной деятельности многих организаций и структур, отражают тематику их научной деятельности, вливаясь, таким образом, в многоотраслевое консолидирующее



научное направление, которое может быть сформировано как вибрационные технологии (ViT). Несмотря на столь широкий диапазон технологических применений, в основе самих процессов и средствах их реализации прослеживаются общие подходы такие, как физическое состояние вибрирующей среды и характер взаимодействия элементов системы. Широкий диапазон параметров, характеризующих процессы вибрационных технологий, физическая природа их имеет в своей основе общие для различных спектров колебаний показатели и проявления. Вибрация машин и их элементов, колебания атомов и смена изображений на экране телевизора, морские приливы и отливы имеют общие законы, которым подчиняются отмеченные явления, составляющие теорию колебаний. В процессах, использующих вибрационное воздействие, энергия колебаний сообщается порциями (квантами), по принципу наименьшего действия и может рассматриваться как квантовая. Таким образом, обобщенный подход к природе вибрационных процессов предполагает изучение физики таких процессов с позиций классической физики и квантовой механики. В этой связи уместно отметить следующее. Если в первые годы работы упомянутого семинара его тематика и направленность отражали вопросы технологии обработки деталей машин, приборов и инструментов, то в дальнейший период тематика и круг специалистов – участников семинара значительно расширились; подключились специалисты других научных и производственных направлений. В частности значительный вес заняли работы в области сельскохозяйственного производства (вопросы вибросепарации, очистки, классификации, смешивания, сушки, обработки почв, уборки зерновых и овощных культур и др.); пищевых производств (переработка мясомолочных продуктов, хлебопечение, производство сахара и др.); металлургическое, литейное и кузнечно-штамповочное производство; строительство и производство строительных материалов и др.; горнодобывающее и перерабатывающее производства. Это – технология производства и ремонта машин, приборов и аппаратов; химические и металлургические процессы; различные отрасли сельскохозяйственного производства; технология производства и переработки пищевых продуктов; строительство (жилищное, транспортное, промышленное); горнодобывающая и перерабатывающая промышленность; медицина и экология; переработка и

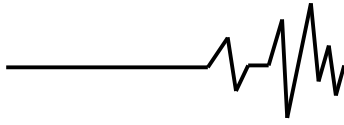
утилизация отходов различных производств и др.

Значительно расширилась география проводимых семинаров. Помимо Ростова-на-Дону (ДГТУ), основного (базового) места, в планах работы стали практиковаться выездные заседания семинара в других регионах: Львов, Иркутск, Хабаровск, Винница, Полтава, Азов, Воронеж, Ровно, Луганск, Рига, Днепропетровск и др. Стала стабильной публикация материалов семинара. С этой целью в ДГТУ систематически, к началу работы каждого семинара издается сборник «Вопросы вибрационной технологии». На семинаре 1994 г. по инициативе оргкомитета семинара ДГТУ было принято решение об издании специализированного журнала «Вибрационные технологии». Реализация этого решения осуществлена при активном участии Ректора ВГСХУ Л.П. Середы и профессора этого университета Берника П.С. С 1994 года издается журнал «Вибрации в технике и технологиях», принявший в дальнейшем статус всеукраинского. Работы в области вибрационных технологий и деятельность научно-технического семинара способствовали консолидации работы специалистов в этом направлении.

Работа семинара и публикация материалов получила известность среди специалистов других стран. Установлены и получили развитие контакты с зарубежными специалистами (Япония, Болгария, Корея, Германия, США, Украина, Белоруссия, Латвия, Алжир, Сирия и др.).

Подтверждением международного признания работы семинара в области вибротехнологии явилось вручение медали SME 2004 года (международного общества инженеров-технологов; - Society of Manufacturing Engineers). Награда вручена на общем годовом собрании SME в г.Цинциннати (Огайо), США, 11.06.04 г.

В чем состоит консолидирующая роль ViT в рамках научной деятельности ВУЗа, НИИ? Почему именно ViT может выполнить консолидирующую роль? Для этого уместно отметить следующее. Познавательная деятельность в большинстве своем направлена на создание новых способов производства, новых технологий. Создание технологий и сама технология является как известно первичной инстанцией, вызывающей необходимость создания соответствующих средств технологического оснащения (оборудование, станки, машины, инструменты, аппараты, средства измерения и т.п.).



Многие научные разработки ВУЗов и НИИ направлены на решение задач совершенствования технологии и создания технологического оснащения различных производств. Вместе с тем, при решении упомянутых задач (интенсификация процессов, повышение качества, снижение энергоемкости и др.) огромная роль принадлежит использованию колебаний различного спектра (вибрационного, акустического, волнового воздействия) и сами процессы приобретают свойства вибрационных, входят в общее понятие – вибрационных технологий. Таким образом, разработка вибрационных технологий – создает предпосылки для решения других смежных задач, проведение исследований по другим упомянутым направлениям – физика и механика процессов, динамика вибрационных и виброударных систем и сред, структурные преобразования в материалах и др.

Анализируя научные разработки структурных подразделений некоторых ВУЗов и НИИ нетрудно установить их связь с научным направлением «ВиТ». Так, например, многие разработки в области технологии сельскохозяйственного производства, создания и совершенствования соответствующего технологического оснащения предусматривают использование и рассмотрение роли колебаний различного спектра. Аналогичные исследования характерны для работ в области процессов и аппаратов химических и пищевых производств. Значительный объем исследований вибрационных процессов и систем выполняется в области автоматизации производственных процессов. Роль наложения

колебаний рассматривается в процессах сварки, гальванических и химических покрытий, обработки металлов давлением, литейного производства.

Таким образом, вибрационные технологии основываются на широком использовании различных эффектов из области как прикладных, так и фундаментальных исследований, являясь весьма перспективным научным направлением комплексного характера.

Известны примеры ведущих ВУЗов и НИИ, имеющих при многоименной научной деятельности единое, приоритетное научное направление. Как правило, это наиболее преуспевающие организации и структуры. В этой связи хотелось бы отметить, что, с учетом вышеизложенного и прежде всего наличия опыта, научных заделов и авторитета, приоритетным научным направлением при определенных условиях могла бы стать вибрационная технология (или вибрационные технологии).

В современных, весьма сложных условиях деятельности научных учреждений, выживания прикладной науки в связи с резким сокращением спроса предприятий на научные разработки, выделения средств на финансирование НИР, наличие приоритетного консолидирующего научного направления могло бы рассматриваться в качестве важного аспекта сохранения и развития научного потенциала ВУЗа, НИИ и т.п., поддержания темпов реализации научных разработок для совершенствования технологии производства и повышения его конкурентоспособности.