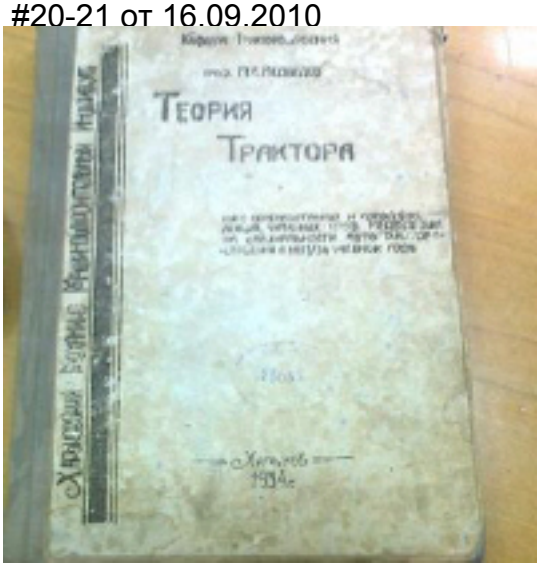
80 лет из 125: краткая история сотрудничества кафедры автомобиле- и тракторостроения НТУ «ХПИ» и ОАО «ХТЗ»

[Коллектив кафедры «Автомобиле- и тракторостроения»]
#20-21 от 16.09.2010

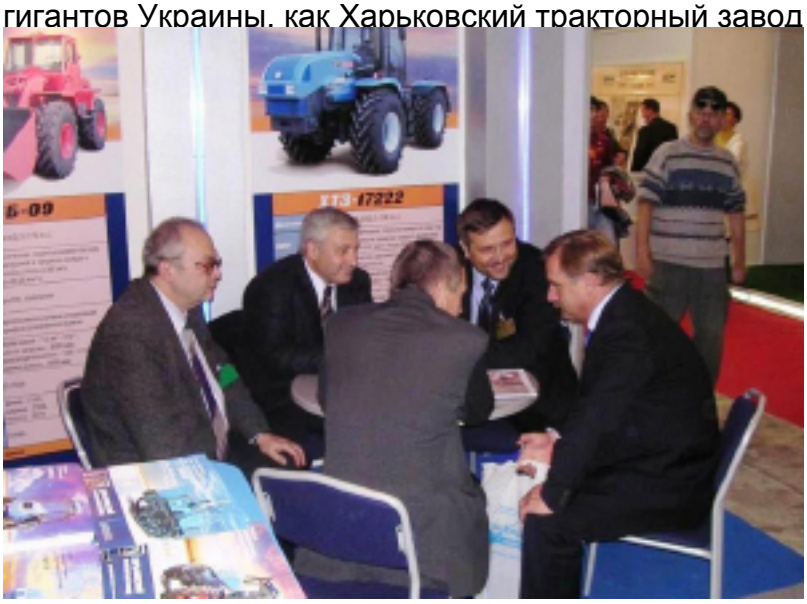



Один из важнейших аспектов 125-летней истории Национального технического университета «Харьковский политехнический институт» – это история многолетнего, плодотворного сотрудничества с десятками крупнейших предприятий в различных отраслях промышленности бывшего Советского Союза и Украины. Особое место среди них занимает ОАО «Харьковский тракторный завод им. С. Орджоникидзе». Наша добрая и искренняя дружба на протяжении 80 лет основана на совместных работах по созданию и модернизации тракторов с маркой ХТЗ, а также на подготовке специалистов для завода. Харьковский тракторный завод и Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» – уникальные по своим производственным и научным возможностям гиганты с неповторимой историей и новейшими устремлениями в будущее. Глубокие и всесторонние связи ХТЗ и ХПИ живут и развиваются с того далекого января 1930 года, когда на пустыре в 15 километрах от Харькова в течение 16 ударных месяцев был построен колосс мирового тракторостроения Харьковский тракторный завод. И в том же 1930 году для подготовки квалифицированных кадров и научно-технического сопровождения производства на ХТЗ в Харьковском механико-машиностроительном институте (теперь НТУ «ХПИ») создан автотракторный факультет, а при нем – кафедра «Тракторостроение» (теперь кафедра «Автомобиле- и тракторостроение»).

Со 125-летием НТУ «ХПИ» совпало и 80-летие нашей кафедры. Годы ее деятельности внесли достойный вклад в становление и постепенное развитие научной мысли в области теории автомобилей и тракторов. Кафедра занимает одно из ведущих мест по уровню подготовки высококвалифицированных кадров в области автомобиле- и тракторостроения, является профильной для ОАО «ХТЗ» с точки зрения подготовки конструкторов, проведения научных исследований и перспективных опытно-конструкторских разработок. По данным НТУ «ХПИ» и отдела кадров ОАО «ХТЗ» из 5700 специалистов, которые подготовила за 80 лет своего существования и сотрудничества с ХТЗ профильная кафедра «Автомобиле- и тракторостроение», около 1200 выпускников в разные годы связывали свою жизнь с Харьковским тракторным заводом. Сегодня из 688 руководителей и специалистов завода 238 – выпускники ХПИ, 112 из которых получили образование на кафедре «Автомобиле- и тракторостроение».

С первых дней основания кафедры особое внимание в ее работе отводится фундаментальной теоретической, общеинженерной и специальной подготовке будущих специалистов, развитию практических навыков проектирования и экспериментальных исследований колесных и гусеничных машин, в частности колесных и гусеничных тракторов. Для этого при кафедре создана мощная материально-техническая база для изучения и исследования систем, узлов и агрегатов разных видов колесной и гусеничной техники.

Основателем кафедры «Автомобиле- и тракторостроение» и одноименной научной школы является выдающийся ученый, академик, доктор технических наук, профессор Михаил Иванович Медведев, который возглавлял кафедру с 1930 г. по 1962 г.
В последующие годы кафедрой заведовали: профессоры, к. т. н. Г. Н. Шепеленко (1962–1974), д. т. н. М. Н. Коденко (1974–1994), к. т. н. В. М. Великодный (1994–2001). С 2001 года и по настоящее время кафедрой руководит профессор, д. т. н. В. Б. Самородов. При этом М. И. Медведев с 1934 г. по 1962 г. был деканом автотракторного факультета, а Г. Н. Шепеленко с 1962 г. по 1986 г. – деканом факультета «Транспортное машиностроение». Работы основателя кафедры М. И. Медведева по теории гусеничных машин и теории трактора хорошо известны в нашей стране и за ее пределами. Имя профессора М. И. Медведева неразрывно связано со становлением и развитием таких промышленных гигантов Украины, как Харьковский тракторный завод и завод им. Малышева.



Среди фундаментальных научных работ М. И. Медведева следует выделить монографию «Гусеничное зацепление тракторов» (1935 г.), посвященную теории гусеничного движителя, в котором автор разработал кинематику гусеничного движителя, установил зависимость его КПД от скорости движения трактора, обосновал расположение ведущего колеса (заднее или переднее), предложил метод профилирования гусеничного зацепления, которое обеспечивает контакт звена цепи с ведущим колесом не по линии, а по поверхности. В довоенный период выходят работы «Конструирование трактора», «Теория гусеничных систем», «Альбом по гусеничным системам». М. И. Медведев был автором одного из первых учебников «Теория трактора», где он обобщил накопленные раньше, но разрозненные разработки по теории трактора, систематизировал их и последовательно изложил. Уникальный экземпляр учебника «Теория трактора», изданного в единственном экземпляре в виде рукописи на кафедре «Тракторостроение» Харьковского механико-машиностроительного института как «Курс переработанных и дополненных лекций, читанных профессором М. И. Медведевым на специальности автотракторостроения в 1933/34 учебном году», был преподнесен в дар на 75-летний юбилей кафедры ее замечательным выпускником профессором А. Т. Лебедевым – учеником профессора М. И. Медведева.

Под руководством профессора М. И. Медведева в 50-х годах над разработкой теоретических основ теории гусеничного трактора плодотворно работали его ученики, которые исследовали параметры гусеничного зацепления трактора и его ходовой системы; обосновывали компоновку гусеничного движителя; параметры бортовой передачи и ведущего колеса гусеничного трактора, параметры механизма поворота трактора, исследовали кинематику и динамику поворота гусеничного трактора. Результаты этих исследований введены в конструкции трактора ДТ-54, который на протяжении многих лет выпускался на ХТЗ.

Многогранность научного таланта и широкий круг научных интересов М. И. Медведева позволяли охватить тот спектр научных задач, над которыми он плодотворно работал с коллективом кафедры, исследовал и совершенствовал гидроприводы тракторной техники, проводил работы по повышению управляемости и стойкости движения гусеничных тракторов.

К харьковской школе учеников и последователей М. И. Медведева – ученых-тракторостроителей – можно отнести А. В. Рославцева, Г. М. Кутькова, Г. Н. Шепеленко, М. Н. Коденко, В. Б. Самородова, Д. М. Митропана, А. Д. Артюшенко, М. Е. Сергиенко, В. Р. Мандрыку, В. И. Мироненко, О. Ю. Реброва. В трудах этих ученых получила свое дальнейшее развитие теория колесных и гусеничных тракторов, с использованием, в той или иной мере, результатов научных исследований М. И. Медведева.

В 60-е годы на кафедре был успешно разработан и введен в производство на ХТЗ новый тип гусеничного зацепления с увеличенной в несколько раз долговечностью, предложена новая конструкция звена гусеничной цепи. В 1966–1967 гг. коллектив кафедры и ее отраслевая лаборатория начали проектировать перспективные тракторы Т-150. В содружестве с отделом главного конструктора ХТЗ кафедра осуществляет научное сопровождение работ по усовершенствованию семейства тракторов типа Т-150. В настоящее время ведутся исследования по перспективным, более мощным тракторам, а также по созданию транспортной установки для сейсморазведки в Сибири.

В 60-е годы кафедра ежегодно заключает договорные темы с тракторным заводом. Наши сотрудники исследуют вопросы обоснования выбора шин, пневморессор, дифференциалов

колесных тракторов ХТЗ. Результаты многолетней работы внедряются в конструкциях тракторов Т-150, Т-150К.

В начале 60-х кафедра разработала и ввела в производство на Харьковском тракторном заводе индивидуальную торсионную подвеску гусеничного трактора.

В 70–80 гг. в области тракторостроения быстро повышается технический уровень и энергонасыщенность тракторов, что создает реальные условия для комплексной автоматизации основных режимов работы машинно-тракторных агрегатов и операций, которые ими выполняются.

В начале 80-х годов под руководством заведующего кафедрой, д. т. н., профессора М. Н. Коденко коллектив кафедры занимается исследованиями вопросов управления режимами работы силовых передач тракторов, в том числе и гидрообъемных. Результаты исследований введены в конструкции бесступенчатого механизма поворота трактора ХТЗ-200. Научно-исследовательская группа под руководством профессора М. Н. Коденко на протяжении 80-х и в начале 90-х годов успешно решала проблемы, связанные с автоматизацией и системами автоматического управления режимами работы сельскохозяйственных тракторов.

Проблема снижения уровня колебаний на сидении трактора, являющегося одним из основных эргономических показателей, определяющих усталость, психофизические нагрузки тракториста и производительность машинно-тракторного агрегата, всегда является актуальной. Кафедра решает эти проблемы с помощью хорошо развитых расчетно-теоретических методов теории колебаний и специализированного стенда для исследований сидений (профессор А. Д. Артюшенко).

В настоящее время научные работники кафедры исследуют проблематику повышения эффективности пахотного агрегата и автоматического управления подвесными пахотными агрегатами. Разработанная ими предыдущая конструкция регулятора глубины хода плуга введена в конструкцию подвесной системы трактора Т-150К.

Расширение сферы применения мобильных транспортных средств, в том числе и колесных тракторов ХТЗ, приводит к необходимости изучения возможности их использования в качестве базовых моделей для оборудования импульсными пневматическими, электродинамическими и вибрационными сейсмоисточниками для геологоразведки. Разработаны несколько образцов сейсмоисточников, введенных в производство и используемых НВО «Нефтегеофизика» (доцент Н. Е. Сергиенко).

Разработки кафедры регулярно экспонировались на многих, в том числе и международных,

выставках. Например, единая торсионная ходовая система тракторов класса 30 кН была представлена на выставках в Москве (ВДНХ), в Германии (г. Лейциг), в Польше (г. Познань) и везде была удостоена золотых медалей. Мобильная сейсмоустановка «Енисей» экспонировалась в Болгарии, Венгрии, Германии, Польше, США и награждена семью медалями. После представления этой установки в Канзас-сити и Новом Орлеане (США) ряд американских фирм приобрели 5 таких установок.

Новая страница истории научно-исследовательской работы кафедры в сотрудничестве с Харьковским тракторным заводом начинается с 2001 года, когда исследователи под руководством заведующего кафедрой, профессора, д. т. н. В. Б. Самородова сосредоточили научные исследования на трех главных направлениях исследований.

Первое и главное научное направление, новое для кафедры – структурный и параметрический синтез гидрообъемно-механических трансмиссий автомобилей и тракторов, исследование и обоснование конструктивных параметров бесступенчатых гидрообьемно-механических трансмиссий. Это направление привнесено научными работами, в частности результатами докторской диссертации профессора В. Б. Самородова. В его основе предложенный метод автоматизированного матричного анализа нелинейных (за счет потерь) систем уравнений, которые описывают работу бесступенчатых двухпоточных гидрообъемно-механических трансмиссий автомобилей, тракторов, других мобильных машин и транспортных средств. Значительными конкретными результатами в этом направлении являются разработка оригинальных двухпоточных ГОМТ для МТЛБ в опытном производстве ОГКТ ХТЗ, модернизация ступенчатой механической коробки передач МТЛБ путем синтеза гидрообъемного механизма поворота, участие в расчетно-теоретическом обосновании гидрообъемного механизма поворота трактора ХТЗ-200, расчетно-теоретическая оценка силовых факторов в коробках перемены передач серийных тракторов и в трансмиссии промышленного трактора ТС-10.

Сегодня в направлении структурного и параметрического синтеза трансмиссий тракторов, исследования и обоснования их конструктивных параметров с ОАО«ХТЗ» ведется огромная научно-прикладная работа по научному обоснованию, разработке и изготовлению бесступенчатой гидрообъемно-механической трансмиссии для трактора мощностью 240 к. с. Крупным, без сомнения историческим, шагом в этом направлении является подписание 13 августа 2010 года договора между ОАО «ХТЗ» и НТУ «ХПИ» о разработке и создании бесступенчатой гидрообъемно-механической трансмиссии для колесного трактора производства ХТЗ. Со стороны ОАО «ХТЗ» договор подписал исполнительный директор Сергей Валерьевич Калинин, со стороны НТУ «ХПИ» – ректор Леонид Леонидович Товажнянский. По условиям договора исполнителем является кафедра «Автомобиле- и тракторостроение» НТУ «ХПИ».

Цель этого проекта – научное обоснование оптимальной схемы бесступенчатой двухпоточной гидрообъемно-механической трансмиссии для перспективного трактора ХТЗ мощностью 240 л. с., ее автоматизированное проектирование – выпуск рабочих чертежей, создание базы покупных изделий, сборка трансмиссии и ее испытание на тракторе в полевых условиях совместно со специалистами завода.

Результатом работы по подписанному договору будет создание первого в Украине трактора с бесступенчатой трансмиссией, технический уровень которого позволит обеспечить ощутимую конкуренцию ведущим мировым производителям тракторов, в первую очередь на территории Украины и стран СНГ. Своевременность разработки трактора с бесступенчатой трансмиссией обусловлена отсутствием аналогов таких трансмиссий в Украине, в Республике Беларусь, а также на российских заводах – производителях тракторов. Это позволит занять нишу высокотехнологичных и эргономичных тракторов как на украинском, так и на российском рынках. Для ХТЗ переход на выпуск тракторов с бесступенчатой гидрообъемно-механической трансмиссией является новым инновационным вектором в развитии и в повышении конкурентоспособности своей продукции. Конечная цель проекта – новый конкурентоспособный трактор производства ХТЗ, который станет основанием новой линейки тракторов ХТЗ с бесступенчатыми трансмиссиями.

Следует особо отметить, что методологической основой для создания нового поколения отечественных тракторов с бесступенчатыми трансмиссиями явилось выполнение кафедрой «Автомобиле- и тракторостроение» НТУ «ХПИ» в период 2007–2009 гг. фундаментальной госбюджетной темы «Научные основы синтеза машинотракторных агрегатов в сельскохозяйственном машиностроении». Именно результаты фундаментальных исследований позволяют кафедре сегодня смело переходить к прикладным расчетно-теоретическим работам по выбору оптимальной структуры и наиболее рациональных конструктивных параметров бесступенчатой трансмиссии конкретного трактора по критериям наилучших технико-экономических показателей машинотракторного агрегата при выполнении им различных технологических операций. Важным для кафедры, для университета, да и в целом для науки в области тракторостроения является то, что в рамках заключенного с ОАО «ХТЗ» договора планируется защита двух кандидатских диссертаций в конце 2011 – начале 2012 года и одной – в конце 2012 года.

С 2006 года развивается второе важное научное направление, также новое для кафедры – «Пространственно-топологический подход к анализу взаимосвязей основных технико-экономических показателей автомобилей и тракторов с целью их повышения». Кафедра активно работает над научными основами этого направления. Предусмотрено использование и развитие аналитических методов исследований, в частности методов оптимизации, которые применяются в имитационном моделировании процессов функционирования машинно-тракторных агрегатов при выполнении основных технологических операций по обработке грунта, а также оптимизационная технология реализации комплекса математических моделей по определению и повышению основных технико-экономических и энергетических показателей тягловых технологических систем на базе колесных и гусеничных тракторов. В этом направлении ученые кафедры уже опубликовали свыше 20 научных статей и докладов на научных конференциях. Кафедра «Автомобиле- и тракторостроение» подготовила проект-запрос на проведение в 2011–2012 годах фундаментальной госбюджетной работы «Концептуальные основы повышения тягово-энергетических и технико-экономических показателей сельскохозяйственных

тракторов на основе пространственно-топологических представлений». В формате этой фундаментальной госбюджетной работы на кафедре планируется защита двух кандидатских и одной докторской диссертаций до 2015 года.

Третье традиционное направление исследований кафедры в формате сотрудничества с ОАО «ХТЗ» связано с созданием перспективных гусеничных движителей тракторов, обоснованием их конструкции и эксплуатационных показателей, снижением динамических нагрузок на узлы и системы трактора и улучшение агроэкологических показателей путем снижения уплотняющего влияния гусеничного движителя на грунт. С конца 90-х годов кафедра активно работает с ХТЗ по ряду научных тематик над созданием перспективных гусеничных движителей и усовершенствованием имеющихся конструкций. Коллектив кафедры разрабатывает теоретические основы перехода на торсионные и смешанные балансирно-торсионные подвески гусеничных тракторов. Результаты научных исследований и полученные экспериментальные данные разрешают ХТЗ внедрять в производство перспективные конструкции подвесок для гусеничных тракторов ХТЗ-180, ХТЗ-181.

С августа 2010 года вместе с кафедрой «Интегрированные технологии, процессы и аппараты» (заведующий, профессор Л. Л. Товажнянский) кафедра «Автомобиле- и тракторостроение» выполняет хоздоговорную работу по повышению долговечности гусеницы тракторов классов 3 и 5. Важность результатов этой работы состоит не только в повышении надежности гусеничных движителей, но и в практической отработке наукоемких технологий упрочнения ответственных деталей, которые немедленно могут быть использованы для повышения надежности деталей трансмиссий, двигателей и т. д.

Научные интересы преподавателей и сотрудников кафедры традиционно связаны, в сотрудничестве с отделом главного конструктора ХТЗ, с исследованиями динамических процессов и усовершенствованием конструкций практически всех систем, узлов и агрегатов тракторов: гусеничных и колесных движителей, систем подрессоривания, систем рулевого управления и тормозных систем, всех элементов трансмиссий, а также созданием на базе самоходных машин технологических агрегатов.

С начала 2005 г. на Харьковском тракторном заводе под руководством профессора В. Б. Самородова (в 2005–2006 годах он занимал должность заместителя директора ОАО «ХТЗ» по модернизации и перспективным разработкам – директора научно-технического центра ХТЗ, одновременно оставаясь заведующим кафедрой) управление главного конструктора и опытно-экспериментальное производство провели модернизацию тракторов ХТЗ-17221, ХТЗ-17021, ХТЗ-16331 и ХТЗ-3110, их гидравлических и электрических систем. Была существенно модернизирована кабина с точки зрения эргономики и дизайна, для чего были привлечены лучшие дизайнерские фирмы Киева и Днепропетровска. В результате вся линейка новых тракторов ХТЗ получила современный дизайн. Уже в октябре 2006 года они экспонировались на международной выставке «Золотая осень» в Москве и вызвали немалую заинтересованность.

Впервые на ХТЗ в 2005–2006 гг. под руководством В. Б. Самородова совместно с управлением главного конструктора, опытно-экспериментальным цехом, кафедрами ХНУСХ (профессор А. Т. Лебедев) и ХНАУ (профессор В. Ф. Пащенко) проведены масштабные

сравнительные полевые испытания тракторов разных тяговых классов и производителей. Результаты этих испытаний, а также ежегодные научно-технические советы с привлечением не только конструкторского состава ХТЗ, но и ведущих специалистов области, привели ученых к осознанию необходимости разработки и обоснования качественно новых критериев эффективности машинотракторных агрегатов, дали толчок к развитию нового научного направления «Пространственно-топологический подход к анализу взаимосвязей основных технико-экономических показателей тракторов с целью их повышения».

В эти же годы на заводе было проведено 8 заседаний научно-технического совета под председательством д. т. н., профессора В. Б. Самородова и при активном участии ученых кафедры (к. т. н., доцент Н. Е. Сергиенко, к. т. н., доцент А. В. Рогов, ст. преподаватель Н. В. Мирошниченко, профессор А. Д. Артюшенко). На этих научно-технических советах были определены важные направления в создании и модернизации тракторов ХТЗ на период до 2010 года. В частности, в ноябре 2006 года было обосновано и принято решение по созданию нового трактора ХТЗ-220, которое успешно реализовано коллективом ХТЗ уже в 2009 году.

Харьковский тракторный завод остается единственным предприятием на территории Украины, которое выпускает одновременно колесные и гусеничные тракторы. ОАО «ХТЗ» имеет статус градообразующего предприятия-гиганта. Около 40 тысяч тракторов производства ХТЗ работают на полях Украины и многие десятки тысяч – за ее пределами, подтверждая простоту, надежность и долговечность продукции ХТЗ. В кратчайшие сроки – за последние 5 лет – завод произвел глубокую модернизацию тракторов класса 3 и 4 (серии 160 и 170), создал новый колесный трактор класса 6 с мощностью двигателя 220 л. с., освоил производство и выпуск промышленного трактора Т-10, модернизировал и восстановил выпуск трактора ХТЗ-2511 (класс 0,6) для малых фермерских хозяйств. Приобретено новое современное оборудование, произведена оптимизация персонала и производственных площадей завода, внедрена IT-система управления предприятием и многое другое.

Сегодня на заводе проводится глубокая модернизация всей линейки выпускаемых тракторов с целью повышения их технико-экономических показателей и эргономических качеств, улучшения их дизайна и конкурентоспособности в целом.

Особое внимание ХТЗ уделяет перспективам развития. В ближайших планах завода создание совместно с НТУ «ХПИ» новых тракторов с прогрессивными бесступенчатыми гидрообъемно-механическими трансмиссиями с джойстиковым управлением, интеллектуальными информационными системами контроля и диагностики систем трактора, навигационным оборудованием для ведения точного земледелия, с эффективными гидравлическими системами навесных устройств с современными секционными пропорциональными распределителями.

Активное развитие связей с вузовской наукой, создание новой гибкой системы пополнения высококвалифицированными кадрами конструкторских, технологических и производственно-технических подразделений завода в огромной степени будет способствовать выполнению указанных задач, стоящих перед ХТЗ.

В современном тракторе около 5,5 тысяч деталей, десятки сложных механических, гидравлических и электрических систем. Модернизация и развитие трактора, прогресс в области отечественного тракторостроения требует симбиоза наук – механики и математики, гидравлики, электроники, материаловедения, экономики, сельскохозяйственных наук и т. д. Научный потенциал НТУ «ХПИ» готов подключиться к модернизации существующих систем и разработке новых систем тракторов силами десятков мощных кафедр и создать совместно с ХТЗ эффективный инновационный научно-производственный и учебный центр. По мере своих скромных сил в этом процессе всегда будет участвовать коллектив профильной кафедры «Автомобиле- и тракторостроение».