

***Инженерно-техническое обеспечение АПК*****МЕХАНИКА ЖИДКИХ  
И СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ  
В СПИРАЛЬНО-ВИНТОВЫХ  
УСТРОЙСТВАХ***В.Г. Артемьев**доктор технических наук, профессор, академик РАН, зав. кафедрой «Сельскохозяйственные машины»*

Так называется научная школа после решения Президиума РАН от 12 марта 2008 г. Предварительные исследования по тематике начаты в 1964 г. Вначале это была курсовая работа автора на 4-м курсе факультета механики Казанского сельскохозяйственного института им. М. Горького, а на 5-м курсе в виде конструкторской части дипломного проекта (1965).

Примечательным является тот факт, что дипломник кафедры «Сельскохозяйственные машины» тогда предложил членам ГЭК экспериментальную установку (транспортёр) с приводом пружины в середине трассы перемещения. Через 44 года появилась острая необходимость производителей иметь её, тем более, что данный вариант зернопогрузчиков в 17 раз дешевле аналогов, и к юбилею УГСХА проведены новые испытания опытного образца улучшенного мобильного варианта.

Замечания и пожелания членов ГЭК не забыты до сегодняшнего дня; тогда вариант привода одобрил один из основателей школы ТММ в Казани профессор Шитиков Б. В., профессор Завалишин Ф. С., другие доктора наук и оценили проект на «Отл.»

Достижениями в науке по тематике научной школы послужили научные исследования учителей автора работы: в школе, техникуме; профессора Шитиков Б. В. (создатель профиля шестеренной передачи вращающихся в одну сторону без «паразитной шестерни»); Завалишин Ф. С. (оптимизация состава техники), Полканов И. П. (оценка техники с точки зрения энергетики, руководитель кандидатской диссертации); академик Коба В. Г. (консультант докторской диссертации, Саратовский ГАУ); Емелин Б. Н., Дубинин В. Ф., Дементьев А. И. (СГАУ), Артюшин А. А. (чл. корр. РАСХН), коллеги по работе Берлянд В. С., Филимонов Н. П., про-

фессор Сафаров К. У. и другие.

Капитальную техническую подготовку получали ранее, обучаясь в техникумах механизации, которые готовили «Механиков МТС». Такой подготовки кадров в ближайшей перспективе у нас в стране, по всей вероятности, вообще больше не будет. Сейчас даже не верят, что так было. Например (а их много), как студенты сдавали зачёты по лабораторным работам: доильные машины – двое суток в коровнике под присмотром доярки-лаборантки надоить корову; комбайны – двое студентов сами заводят комбайны (С – 4), с огромным трудом выезжаешь из деревянного гаража, получаешь 40 литров бензина и должны ездить по оврагам 6...7 часов (инструктором был Усманов Г. И. – позднее секретарь ЦК КПСС), при этом по близости никого нет, в том числе и инструктора; литейное дело зачитывается лишь после трёх заходов – загрузка шихтой вагранки (4 ч), получение модели (деревянной) и формирование поковки (4 ч) и заливка формы жидким металлом (копия металлургического завода) (4 ч). При этом преподаватель (металлург) читает только лекцию, а всё остальное учебный мастер; шабровку деталей (4 ч) проверял мастер на плите (за 3 с); езду на тракторе (С – 80) сдавали после восьмичасового вытаскивания брёвен на берег реки Кама – инструктор находился не ближе 200 м; строгальные машины сдать только тогда, когда на теле овцы лаборант не заметит надреза кожи; на ремонтной практике – помогали делать из профилей рамы трактора НАТИ и ДТ – 54. Об этом можно писать до бесконечности. Единственно жалко, что наши современные студенты просидели за телевизорами, а после повсеместного внедрения Интернета в России практически не будет ни механиков, ни тем более инженеров-механиков.

В науке начинали из простого. Пробным

транспортирующим устройством была растянутая пружина от сошников сеялок, следующая проба уже пружины, изготовленные из пружинной проволоки Ст. 65Г, и далее до бесконечности, в принципе, и не только для сельского хозяйства, и не только для сыпучих материалов. В частности в середине 80-х годов (20 век) промышленность резко перешла к выпуску ЖКУ (жидких комплексных удобрений плотностью 1400 кг / м<sup>3</sup> и вязкостью 50 сПз) взамен общеместно используемых сыпучих минеральных удобрений, а техники никакой.

Производственники думали, что всё обойдётся и начали для этих целей использовать технику для обычных жидких удобрений (например, шестерённые насосы), не проводя настоящей промывки рабочих органов перед постановкой их на хранение. После высыхания воды из ЖКУ остаток сухого вещества цементируется (хуже бетона), следовательно, рабочие органы (насосы, жиклёры и др.) становятся неработоспособными. Учитывая всё это, переживая за наших коллег, нами были проведены интенсивные исследования по созданию техники для работы с ЖКУ на базе вращающихся пружин (насосы, разбрасыватели по полю), что и явилось предпосылкой продолжить исследование с жидкими материалами (материалы пленума ОК КПСС, первый секретарь обкома Колбин Г. В.). Сверхресурсосберегающим является использование пружин для уборки свиной жижи, птичьего помёта, раздачи жидких и полужидких кормов, перекачки мазута, продуктов переработки молока, подсолнечного масла и др.

Исследования по тематике проводятся с учётом потребностей народного хозяйства России, тем более, что техника стала на порядок дороже, а рабочие органы техники, созданные научной школой, на порядок ниже.

Основные параметры машин:

- производительность 1 кг...20 т/ч;
- длина транспортирования 0,1...75 м;
- частота вращения пружины 10...5000 мин<sup>-1</sup>;
- диаметр кожуха (трубы) 10...200 мм;
- диаметр пружины 8...180 мм;
- диаметр проволоки 2...10 мм;
- шаг пружины 10...200 мм;
- потребная мощность 0,1...4,5 кВт;
- масса рабочего органа (пружины) 1,2 кг при проволоке в 8 мм;

- повреждения зерна – исключаются;
- высота подъёма вертикально – 20 м;
- комплектация: двигатель, вал, два подшипника, два шкива, ремень.

Перемещаемые материалы:

- сыпучие, гранулированные;
- жидкие;
- полужидкие (с примесями равными шагу пружины);
- высокоплотновязкие (кашеобразные).

Возможности использования:

- практически не ограничены (например, сбор проливов ГСМ).

Рабочие органы, использованные на производстве, дают моральное (инженерно-техническое) удовлетворение авторам разработок:

- дозатор комбикормов с пульта управления по откорму 16 тыс. голов бычков (Мценский комплекс, Орловская обл.);
- разбрасыватель ЖКУ, 20 га/ч (Сурск, Вешкайма) в 22 раза дешевле с.-х. авиации;
- раздача полужидких кормов и барды (Мелекесс);
- уборка помёта и свиной жижи (Чердаклы)
- перекачка мазута (военный институт);
- приготовление биогумуса (Самара);
- зерносклады (Саратов) и другие.

Некоторые чисто научные исследования:

- подъём жидкостей на высоту более 9,8 м (новинка, позволившая называть рабочий орган насос-транспортёром, так как существующие насосы не могут засасывать жидкость более чем на 5...6 м);
- использование в теории явления “флуктуация жидкости”;
- замена труб и кожухов треугольным деревянным желобом;
- забор материала из низа зернового бурта или закромно-сусечного зернохранилища с использованием раскателей потока;
- составлены алгоритмы, программы по раскрытию физической сущности и параметров процесса (доктор технических наук, проф. РАЕ Исаев Ю. М.);
- испытание вертикальных пружин с частотой вращения в 12000 мин<sup>-1</sup> и другие.

Технические решения – сотни вариантов.

Выводы: Исследования по тематике научной школы расширяются, и не всегда успеваем удовлетворять просьбы производственников.