

А.М. Иоффе

НАУЧНОЕ ПРЕДВИДЕНИЕ

Во второй половине XX века в мире, во всех отраслях машиностроения стал широко использоваться гидравлический и пневматический привод. Преимущества указанного выше привода общеизвестны, а успехи в технологии изготовления гидравлического и пневматического оборудования позволили приступить к его широкому внедрению.

Применение гидравлического и пневматического привода в станкостроении, самолетостроении, и судостроении и др. [1, 2] не связаны с применением больших приведенных масс подвижных частей, больших масс рабочей жидкости в трубопроводах, насосных станций с гидропневматическими аккумуляторами, большой протяженностью и диаметром трубопроводов и др. Поэтому, в этих отраслях уделялось внимание конструкции гидропривода, его техническим характеристикам, качеству изготовления его элементов, подготовке конструкторов и обслуживающего персонала [1], но недостаточно полно разрабатывались вопросы гидродинамики.

Одновременно гидравлический привод начал применяться в металлургических машинах. Оказалось, что в гидравлических системах, имеющих большое перемещение значительных масс подвижных частей, приводимых гидравлическим приводом и большие приведенные массы жидкости в трубопроводах, быстродействующие управляющие устройства возбуждают волновые процессы в трубопроводах. Для обеспечения нормальной работы гидравлических механизмов тяжелых машин необходимы теоретические исследования их динамики.

Это понимал С.Н.Кожевников, начиная исследования гидропривода в Днепропетровском металлургическом институте, а затем в Институте черной металлургии в 60-х годах прошлого века. Он создавал научную школу механиков-гидравликов металлургов, одновременно настойчиво внедряя в учебный процесс подготовки студентов знания по гидравлическому и пневматическому приводу. В 1961 году вышла его знаменитая монография «Аппаратура и механизмы гидро- пневмо- и электроавтоматики металлургических машин» [3], по которой обучается не одно поколение студентов. В ней содержатся сведения по элементам гидропривода и примеры их применения на металлургических машинах, описание механизмов и аппаратуры пневмоавтоматики и пневмопривода. Молодой специалист, овладевший указанными знаниями, был готов к практической работе по конструированию и эксплуатации гидроприводов. Это сыграло значительную роль в успешном внедрении гидравлического привода в металлургию. Одновременно развивались необходимые

теоретические исследования, которые были востребованы практикой конструирования быстроходных металлургических машин.

В 1973 году выходит монография С.Н.Кожевникова и В.Ф.Пешата «Гидравлический и пневматический привод металлургических машин» [4], а также книга ученика С.Н.Кожевникова – А.В.Праздника «Гидропривод в металлургии» [5]. Достаточно назвать разделы в указанной монографии С.Н.Кожевникова, чтобы убедиться в том, какой вклад он внес в изучение динамики гидравлического и пневматического привода. «Основы динамического расчета гидравлических процессов» – в этом разделе рассматриваются вопросы приведения масс и сил гидравлического механизма, уравнения движения привода с учетом и без упругости жидкости, уравнения движения привода с учетом волновых процессов в трубопроводах. «Динамический расчет гидравлических приводов» – здесь рассмотрен расчет гидравлического привода с постоянной и переменной приводимой массой звеньев. Динамический расчет клапанных гидравлических устройств, гидравлических тормозных устройств всех типов и др. В монографии представлены разделы «Основы расчета пневматических механизмов» и «Динамический расчет пневматических механизмов».

Такой подход к решению указанных задач не имеет аналогов в мировой науке и является надежным средством в исследованиях и конструировании гидравлического привода. С.Н.Кожевников уже в те годы увидел огромное будущее в ЭВМ и во всех его исследованиях уже применялись аналоговые вычислительные машины, что позволило ему добиваться блестящих результатов. Большой вклад внес в теорию расчета гидравлического привода его ученик А.В.Праздников в указанной выше монографии.

Созданный С.Н.Кожевниковым в Институте черной металлургии дружный молодой коллектив ученых (средний возраст – 24 года) решал сложные научные задачи в области гидропривода, разрабатывал новые машины и внедрял их в промышленности. Многие из учеников С.Н.Кожевникова стали докторами и кандидатами наук, известными учеными.

В.И.Большаков исследовал и усовершенствовал гидравлический привод засыпного аппарата доменной печи №9 комбината «Криворожсталь» [6]. Все гидроцилиндры этого аппарата разработаны в Институте черной металлургии под руководством А.М.Иофее. Системы управления петледержателями, оснащенными гидроприводом, мелкосортного стана в СПЦ № 3 комбината «Криворожсталь» разработаны и внедрены О.Н.Кукушкиным и С.Д.Гринбергом. В дальнейшем эти разработки удостоены Государственной премии УССР.

Гидропневматические уравнивающие устройства станов холодной прокатки труб созданы С.Н.Кожевниковым, А.В.Праздниковым, А.С.Ткаченко, Б.М.Климовским. Результаты разработки внедрены на

многих трубных заводах СНГ и удостоена Государственной премии СССР. Около 900 тыс. тонн высокопрочных труб нефтяного сортамента прокатывается ежегодно на пилигримовых станах с подающим аппаратом, разработанным А.М.Иоффе и А.В.Праздниковым в проектно-институте Чепельского металлургического комбината Венгерской народной республики. В работе также принимали участие В.А.Сергиени, Л.А.Казберюк, Р.П.Ермакович и И.Б.Листопадов. Межклетьевое ламинарное охлаждение листа на Новолипецком металлургическом комбинате и гамма-быстродействующих гидравлических отсечных клапанов на вторичном охлаждении листа цеха СПЦ № 3 (коллектив Иоффе А.М., Листопадов И.Б., Михайловский Н.В.) не имеют аналогов в мире. Стыкосварочная машина с гидравлическим приводом для осуществления процесса непрерывной прокатки (Пешат В.Ф., Иоффе А.М., Листопадов И.Б.) обеспечила промышленную прокатку.

Коллектив сотрудников (Иоффе А.М., Листопадов И.Б., Михайловский Н.В.) разработал схемы экспандирования и экспандер для производства газопроводных труб большого диаметра на Харцизском трубном заводе. Экспандер построен Коломенским заводом тяжелого машиностроения. Гидравлические прессы новых колесопрокатных и кольцепрокатных цехов для Нижнеднепровского и Выксунского металлургических заводов разработаны и построены совместно ИЧМ и УЗТМ (коллектив Иоффе А.М., Казберюк Л. А., Ермакович Р.П., Листопадов И.Б.).

О признании научного авторитета Института черной металлургии в области гидравлического привода является использование на всех металлургических предприятиях СНГ и во многих странах мира таких монографий созданных в Институте черной металлургии как «Правила технической эксплуатации гидроприводов на предприятиях черной металлургии» [7] (авторы Иоффе А.М., Кукушкин О.Н., и др.), «Гидравлическое оборудование металлургических цехов» [8] (авторы Иоффе, А.М., Кукушкин О.Н. и др.), «Определение динамических нагрузок в гидросистемах металлургических агрегатов при помощи математического моделирования» [9] (авторы Иоффе А.М., Кукушкин О.Н. и др.). Выполнение и практическая реализация указанных и многих других разработок стали возможным благодаря великолепным научным разработкам С.Н.Кожевникова.

В Институте черной металлургии и Национальной металлургической академии Украины подрастает молодая научная смена, которая, основываясь на трудах С.Н.Кожевникова и его учеников, работает в области исследования гидравлического привода в металлургии.

1. Баица Т.М. Гидравлические приводы летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 1967. – 495 с.

2. *Башта Т.М.* Машиностроительная гидравлика. – М.: Машгиз, 1963. –671с.
3. *Кожевников СИ.* Аппаратура и механизмы гидро-, пневмо- и электроавтоматики металлургических машин. – М.: Машгиз, 1961. – 550 с.
4. *Кожевников С.Н., Пешат В.Ф.* Гидравлический и пневматический приводы металлургических машин. – М.: Машиностроение, 1973. – 360 с.
5. *Праздников А.В.* Гидропривод в металлургии. – М.: Металлургия, 1973.– 336 с.
6. *Большаков В.И., Вулых А.Ю. и др.* Устройство, эксплуатация и обслуживание гидропривода доменных цехов. – М.: Металлургия, 1989. –112с
7. *Правила* технической эксплуатации гидроприводов на предприятиях черной металлургии / А.М.Иоффе, О.Н.Кукушкин, В.А.Сергиени и др. – СПб.: Гектор, 1992. – 336 с.
8. *Гидравлическое* оборудование металлургических цехов / А.М.Иоффе, О.Н.Кукушкин, Ф.А.Наумчук и др. – М.: Металлургия, 1989. – 248 с.
9. *Определение* динамических нагрузок в гидросистемах металлургических агрегатов при помощи математического моделирования / А.М.Иоффе, О.Н.Кукушкин и др. – М.: Металлургия, 1989. – 32 с.

А.М. Иоффе, к.т.н., проф.
Национальная металлургическая академия Украины