

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Южно-Уральский государственный университет  
Кафедра «Гидравлика и гидропневмосистемы»  
Кафедра «Автомобильный транспорт и сервис автомобилей»

621.22(07)  
Б269

*ПОСВЯЩАЕТСЯ:*  
*100-летию российского образования*  
*профессиям автомобильного дела;*  
*95-летию советской автомобильной науки;*  
*90-летию советского автомобиля;*  
*70-летию ЮУрГУ и АТ-факультета;*  
*50-летию учебной дисциплины*  
*«Объемные гидромашины и передачи»*

В.И. Барышев, Ю.В. Рождественский

## **АВТОМАШИНЫ И ГИДРОМАШИНЫ. НАЧАЛО И СУЩНОСТЬ**

Учебное пособие

Челябинск  
Издательский центр ЮУрГУ  
2014

УДК 621.22(075.8)  
Б269

*Одобрено*  
*учебно-методической комиссией автотракторного факультета*

*Рецензенты:*  
*Бердов Е.И., Языков Е.А.*

**Барышев, В.И.**  
Б263 Автомашины и гидромашины. Начало и сущность: учебное пособие / В.И. Барышев, Ю.В. Рождественский. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 122 с.

ISBN 978-5-696-04579-5

В учебном пособии содержатся краткие исторические сведения по развитию отечественного образования и науки в авто- и гидромашиностроении, что должно способствовать повышению доли гуманизации технического образования в процессе профориентации студентов и формированию их как личностей.

Учебное пособие предназначено для студентов всех форм обучения автотракторных специальностей и направлений, а также может быть полезно абитуриентам и студентам других технических специальностей и направлений. Отпечатано с авторского оригинала.

УДК 621.22(075.8)

ISBN 978-5-696-04579-5

© Издательский центр ЮУрГУ, 2014

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. ТЕХНИКА, МАШИНЫ, АВТОМАШИНЫ. КРАТКИЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ХРОНИКИ	
1.1. 100 лет российскому образованию профессиям автомобильного дела.....	6
1.2. 95 лет советской автомобильной науке .....	13
1.3. 90 лет советскому автомобилю.....	28
1.3.1. Учеба и поиск призвания. Е.А. Чудаков .....	29
1.3.2. Дела автомобильные и признание Е.А. Чудакова, конструктора, ученого, учителя и просветителя .....	36
2. ТЕХНИКА, МАШИНЫ, ГИДРОМАШИНЫ. КРАТКИЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ХРОНИКИ.....	61
2.1. Место гидравлики в обществе .....	64
2.2. Московская школа – основоположник отечественного гидромашиностроения .....	70
2.2.1. Создатель московской школы гидромашиностроения Куколев- ский И.И.....	72
2.2.2. 50 лет учебной дисциплине «Объемные гидромашины и гидро- приводы» Прокофьева В.Н. ....	80
2.3. Кафедра гидравлики ЮУрГУ и ее факультеты .....	86
2.3.1. Автотракторный факультет .....	86
2.3.2. Аэрокосмический факультет .....	90
2.3.3. Кафедра гидравлики и гидропневмосистем.....	94
3. ЮУрГУ 70 ЛЕТ СПУСТЯ. НОВОЕ В СТАНДАРТАХ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ .....	100
3.1. Ориентация стандарта на гипотетическую модель личности .....	101
3.2. Компетентностная модель обучения.....	103
3.3. Основы оптимизации профессиональных компетенций выпускника вуза .....	108
3.4. Общекультурные компетенции выпускника вуза .....	113
3.5. Дисциплина «Объемные гидромашины и гидропривод» в современных условиях.....	115
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	122

## ВВЕДЕНИЕ

*История – это портал введения  
ученика в профессию, направление  
подготовки и специальность и далее.*

*Кредо учителя*

*История – это вне времени и вне  
возраста учитель жизни и националь-  
ная гордость, но из прошлого надо  
брать только лучшее, только огонь,  
отметая пепел.*

*Н. Анненский*

*Нельзя быть «Иваном, родства не  
помнящим».*

*Народная мудрость*

В любом случае учение есть передача опыта, изучение опыта, научение его использовать и извлекать уроки. А опыт – это всегда история, прошлое.

Даты событий, имена и дела делают историю более осязаемой, живой, т. е. более поучительной.

Так, 2013 год отмечен рядом круглых и юбилейных дат, отражающих начало и сущность последующей связи следующих знаменательных событий в истории нашей страны:

- создание российского профессионального образования по автомобильному делу (1913 год);
- образование государственной отраслевой автотракторной науки (1918 год);
- запуск в серийное производство советского автомобиля (1923 год);
- открытие Челябинского политехнического института с факультетом колесных и гусеничных машин (1943 год);
- введение в высшее профессиональное техническое образование дисциплины «Объемные гидромашины и гидропривод» (1963 год).

Эти события исторически крепко связаны между собой, как могут только быть связаны образование, наука и производство, представляющие с точки зрения любой экономической системы практически единое целое или единое социально-экономическое образование. В реальной действительности не существует экономической системы, развитие которое происходило бы без воздействия со стороны заинтересованных субъектов и определенных управленческих структур.

При этом, реформы в экономике обычно связаны с изменениями стереотипов управления, методов и подходов в планировании и осуществлении преобразований. Однако одно всегда остается неизменным – это тезис: «Качество кадров решает все». От качества кадров зависит качество их труда, включающего средства и предметы труда, диалектически развивающаяся материальная совокупность которых и представляет в современном понятии технику. Динамическое состояние этой совокупности на определенный момент времени рассматривается как достигнутый уровень техники, определяемый, в свою очередь, уровнями научно-технических знаний, общего и профессионального образования и производственной базы.

Машины составляют основу техники, а автомашины – весьма значительную ее часть, что нашло свое отражение и в сфере профессионального образования.

История развития любой техники, включая профессиональное образование, весьма поучительная, но обычно настолько большая (глубокая и широкая), что не может быть представлена однократно во всем своем многообразии. В этой связи, а тем более в технических дисциплинах и курсах, ее преподают в виде крепкой истории или исторических хроник.

Чтобы история учила, содержательная часть учебников и учебных пособий особенно, должна строиться на ряде историко-культурных положений. Необходимо учитывать, в частности, что ряд учебников в 21 веке меняется и его следует рассматривать как «навигатор», а не хранилище знаний. Очень важным является представление истории техники как истории региона и страны. Важен культурно-антропологический подход к истории, предусматривающий анализ общественных структур и институтов, социально-культурных проблем и истории повседневности. Необходима выработка оценочного отношения к историческим лицам, процессам и явлениям. Задача трудная, так как мало кого из исторических личностей и событий можно оценивать однозначно, а исторически все же предпочитают понимать, а не оценивать. История в нашей стране играет чрезвычайно важную роль, остается много острых дискуссий и споров, что должно гарантировать ей заметное место в образовательном процессе. Особенно это важно в последнее время, когда у страны нет национальной идеи, и ее с успехом могут заменять наши корни – история.

# 1. ТЕХНИКА, МАШИНЫ, АВТОМАШИНЫ. КРАТКИЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ХРОНИКИ

## 1.1. 100 лет российскому образованию профессиям автомобильного дела

*Все профессии от людей и только  
учитель, врач и судья должны быть  
от бога.*

*Сократ*

В первую очередь хорошее образование подразумевает культуру речи, т. е. умелого, свободного использования всех средств и выразительных возможностей языка.

Слово – одно из основных единиц языка, служащее для именования предметов, процессов, свойств, лиц и т. п. Поэтому и для этого в самые простые слова, обозначающие жизненно необходимые предметы, процессы или явления, люди вкладывают труд мысли и души. В богатом русском языке к таким словам относится и слово «образование» – уникальное своей универсальностью применения. Этим словом именуются система, структура, предмет, процесс и научная дисциплина. Так, образование – единая система непрерывного образования. Образование – процесс усвоения систематизированных знаний, умений и навыков, как исторически накопленного потенциала.

В процессе образования происходит передача от поколения к поколению результатов общественно-исторического познания, что необходимо для социализации личности, т. е. это необходимое условие подготовки личности к жизни и труду.

Образование – это «багаж» знаний, который обладает особым свойством: чем он больше, тем легче идти с ним по трудному пути образования, по жизненному пути.

В качестве обобщения можно использовать, например, такую фразу: «Я стал хорошо образованным специалистом, так как высшее техническое образование по выбранной мною профессии получил на Автотракторном факультете Челябинского политехнического института, образованного в 1943 году усилиями руководителей ЧТЗ для подготовки инженерно-технических кадров для предприятий танковой промышленности».

Для них тезис: «Кадры решают все» – был больше, чем просто тезис вождя того времени. В подготовке профессиональных кадров они видели свою задачу, с непосредственным участием в организации и руководстве образованием, и в самом процессе обучения [2, 4].

В социальной сфере, включающей образование, под профессией понимается род трудовой деятельности («мое дело»), требующий определенной подготовки и являющийся обычно источником средств для полноценной жизни. Вид занятий в рамках одной профессии – это специальность. Так, например, медик, педагог, инженер – это профессии, а в инженерном деле – автомобилист, двигателю, гидравлик – это уже специальности. Направление подготовки – понятие, обозначающее принципиальную общность обучения на протяжении определенного времени.

Кадры решают все. Поэтому жизнь каждого предприятия, производства, организации и коллектива всегда исчисляется с первого шага - подбора и подготовки кадров, предпринятого инициативными людьми, решившими расширять или начинать свое дело. Часто первые и наиболее показательные дела в стране начинаются в ее центре, в столице, где всегда ближе к царю, инициатору, президенту. Так, для развития техники в России уже в 1830 году было основано Императорское Ремесленное Училище, преобразованное в 1868 году в Императорское Московское Техническое Училище (ИМТУ, позже МВТУ им. Баумана), как высшее учебное заведение по подготовке инженеров-механиков для промышленных предприятий и железнодорожных в первую очередь [1, 3].

Но промышленности все больше стали требоваться и средние технические кадры – техники и мастера. Тогда понимали, что мастер или умелец – это тот, который может делать то, что не могут другие. В этой связи членами 1-го Арбатского Отделения Дамского попечительства о бедных, в частности в конце 1864 года, было рекомендовано открыть в Москве двухгодичную ремесленную школу для детей из бедных семей и сирот с обучением портняжному, сапожному и переплетному ремеслам. В конце 1865 года эта школа была образована инженером Х. Мейеном на средства богатого железнодорожного предпринимателя П.И. Губонина. В 1866 году школу назвали Комиссаровской в честь О.И. Комиссарова, спасшего в апреле 1866 года царя Александра II, «отведши в сторону руку злоумышленника Д.В. Каракозова», стрелявшего в него. В 1867 году по инициативе московских промышленников школа была реорганизована в ремесленную школу с трехгодичным сроком обучения по подготовке мастеров по обработке металла и дерева применительно к железнодорожному делу. Первоначально преподававшиеся портняжное, сапожное и переплетное ремесла были заменены слесарным, токарным, кузнечным и столярным.

В 1870 году, когда в школе было уже более 200 учащихся, вновь по ходатайству крупнейших московских промышленников, Министерство торговли и промышленности преобразовало школу в Комиссаровское техническое училище (КТУ) с пятилетним сроком обучения по подготовке мастеров для промышленных предприятий. КТУ со временем превратилось в

одно из ведущих средних технических заведений царской России. Деятельность этого училища оказала огромное влияние на становление и совершенствование российского профессионального образования. Огромную помощь училищу, а точнее участие, в этом трудном деле оказали московские промышленники. На их пожертвования училище провело коренную реорганизацию, приобрело земельный участок, вместо учебных мастерских, которыми располагало училище, построило производственные мастерские, закупило учебное оборудование. Кроме того, промышленники безвозмездно передали училищу станки, машины, инструмент, являвшиеся по тому времени значительной материальной базой для профессиональной подготовки будущих мастеров и техников. Были пересмотрены и учебные программы. Они были приближены к программам реальных училищ, что обеспечивало выпускникам возможность поступления в Императорское высшее техническое училище.

В КТУ принимались дети-сироты, дети из бедных и малоимущих семей по ходатайству разных лиц, которые вносили плату за их обучение и содержание: за пансионеров – 250 руб., за приходящих 50 – 100 руб. в год, и в этом случае учреждались стипендии именем этих лиц. Со дня основания и до 1886 года училище окончили 446 человек, из которых 27 выпускникам было присвоено звание техника по механическому делу [1].

Училище располагало чугунолитейными и меднолитейными мастерскими. Крупнейшая по тем временам литейка давала возможность делать отливки даже больших частей станков, сложных паровых машин и других деталей, которые затем обрабатывались и шли на сборку в прекрасно оборудованную механическую мастерскую. Механическая мастерская была оборудована разнообразными станками, в том числе токарными, сверлильными, фрезерными, револьверными и т. п.

В мастерских постоянно работали десятки рабочих. Кроме указанных мастерских, в училище имелись хорошо оборудованные лаборатории, где учащиеся проводили испытания как своей продукции, так и продукции других заводов.

Учащиеся выполняли в учебных мастерских изделия по заказам со стороны, причем сдача готовой продукции производилась только через отдел технического контроля. Это требовало от учащихся не только выполнения высокой точности и общего качества изготовления продукции, но и воспитывало в них организационную и технологическую дисциплинированность и сознание ответственности за взятое на себя дело.

Выпускникам КТУ было предоставлено право поступления по конкурсным испытаниям в высшее специальное учебное заведение наряду с окончившими гимназии и реальные училища. Так, из 275 выпускников



КТУ с 1886 по 1896 год, 35 поступили в ИВТУ и окончили его со званием инженера-механика.

В течение многих лет существования училища в нем работал исключительно высококвалифицированный коллектив преподавателей, выпускников Императорского Московского университета и Императорского Московского высшего технического училища. Многим из них было присвоено звание Заслуженного преподавателя и гражданский чин 5-го класса – статский советник. Лица, его имевшие, могли занимать должности вице-директора департамента (отдел министерства) и вице-губернаторов.

В 1916 году, как одному из лучших технических училищ России того времени КТУ было присвоено звание Императорского. Более 50 лет до Октябрьской революции КТУ вело свою плодотворную работу по подготовке высококвалифицированных мастеров и техников для российской промышленности, а с 1913 года – еще и для молодой автомобильной. За свою деятельность на этом поприще КТУ заслужило высокий профессиональный авторитет и признание в России.

После Октябрьской революции уже в 1919 году КТУ было преобразовано в 1-й Московский механоэлектротехнический техникум имени М.В. Ломоносова (Ломоносовский техникум). Учитывая большие возможности техникума, он в 1920 году был переименован в Практический механико-электротехнический институт им. М.В. Ломоносова. Институт стал готовить с 1921 года инженеров-практиков на отделении моторного транспорта со специализациями: автомобильное и мотоциклетное дело, тракторное дело, авиационная механика. Этого добились Жуковский, Брилинг, Чудаков. До этого в Москве только в МВТУ готовили специалистов с высшим образованием для автомобильных и авиационных дел. В 1922 году институт был преобразован в высшее техническое учебное заведение – Московский механико-электротехнический институт им. М.В. Ломоносова.

В 1930 году на базе факультета индустриального земледелия Ломоносовского института и Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева создается Московский институт механизации и электрификации сельского хозяйства имени В.М. Молотова.

Специальности по энергетике из Ломоносовского института переходят во вновь созданный Московский энергетический институт (МЭИ).

Специальности по авиационным двигателям передаются в Московский авиационный институт (МАИ) и Военно-воздушную академию имени Н.Б. Жуковского. После разделения Московского механико-машиностроительного института (МММИ), впоследствии МВТУ им. Н.Э. Баумана, тракторная и автомобильная специальности с механического факультета МММИ переводятся в Ломоносовский институт. В связи с этой реорганизацией Ломоносовский институт получил в 1930 году статус специализированного

отраслевого автотракторного вуза и стал называться Московским автотракторным институтом имени М.В. Ломоносова. В 1932 году на базе этого института создается Московский автомеханический институт (МАМИ) им. М.В. Ломоносова. В 1936 году Всесоюзный комитет по делам высшей школы принял решение перевести МАМИ в состав Московского механико-машиностроительного института (МММИ) на правах специализированного автотракторного факультета. Автотракторный факультет МММИ готовил инженеров по тем же специальностям, что и МАМИ: двигатели внутреннего сгорания, автомобили, тракторы, эксплуатация автомобильного хозяйства. На факультете преподавали профессора и доценты МАМИ.

Кафедра «Автомобили» этого факультета готовила инженеров по двум специальностям, конструкторов автомобилей и эксплуатационников. На факультете имелись также кафедры «Колесные машины», «Гусеничные машины», «Тракторы», «Двигатели внутреннего сгорания».

Кафедрой «Автомобили» заведовал профессор Е.Д. Львов, кафедрой «Колесные машины» - профессор Е.А. Чудаков, кафедрой «Гусеничные машины» - профессор Д.К. Карельских. В 30-е годы отечественная автомобильная промышленность имела значительные успехи. Предвидя дальнейшее интенсивное ее развитие, наиболее здравомыслящие организаторы автомобильной и тракторной промышленности страны сразу же после реорганизации МАМИ в автотракторный факультет МММИ, стали обоснованно требовать пересмотра такого неоправданного «революционного», «перестроечного» решения чиновников от образования и воссоздание МАМИ.

Самым активным в положительном решении этого вопроса были нарком среднего машиностроения И.А. Лихачев, а также профессора Е.А. Чудаков, И.В. Карельских, И.В. Грибов и др.

Они смогли добиться своего и в 1939 году Совнарком СССР принял постановление, разрешающее Народному комиссариату среднего машиностроения СССР организовать в Москве автомеханический институт. В связи с этим приказом Всесоюзного комитета по делам высшей школы при СНК СССР МАМИ был восстановлен с количеством студентов на дневном и вечернем отделениях 400 человек.

А потом была Великая Отечественная война. Как и другие вузы страны, МАМИ провел перестройку учебно-воспитательной и научно-исследовательской работы в соответствии с требованиями военного времени. После войны потребовалась более расширенная подготовка специалистов для восстановления народного хозяйства. Так, к концу 1947/48 учебного года в МАМИ было уже 25 кафедр. В 80-е годы получает новое развитие взаимодействие вуза, науки и производства – создаются филиалы кафедр МАМИ на предприятиях и в организациях отрасли: на АЗЛК, ЗИ-

Ле, ЛиАЗе, ГПЗ-1, ГПЗ-2, в НАМИ, в НИИТ автопрома, НИИ автоприборов, НПО «Электроника» и др. После смены политической и экономической систем в стране МАМИ в 1992 году стал академией, а в 1997 году техническим университетом. В настоящее время Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ) является научно-образовательным центром в области машиностроения и центральным вузом, осуществляющим подготовку кадров для автомобильной и смежных с ней отраслей промышленности и сферы услуг.

Важно отметить, что в соответствии с государственными планами развития страны (советские пятилетки), организация подготовки нужных кадров велась в довоенное, военное и послевоенное время в машиностроительных, автомеханических и автодорожных техникумах, в машиностроительных, политехнических, автодорожных и сельскохозяйственных институтах, особенно там, где были созданы заводы автомобильной и тракторной отраслей [1, 2, 4, 5].

Поэтому приведенная история МАМИ, в данном случае представляет собой лишь показательную долю центральной части богатейшей истории подготовки кадров для автотракторной промышленности и сферы услуг, большую часть которой составляют естественно истории учебных заведений регионов. Так, в значительной мере история становления и развития автотракторного факультета Челябинского политехнического института (ЧММИ – ЧПИ – ЧГТУ – ЮУрГУ) представлена в историко-производственных и справочно-информационных книгах:

– «Мы – с Автотракторного факультета...» 1-е издание к 60-летию Автотракторного факультета ЮУрГУ. – Челябинск: Изд-во «АБРИС», 2003.

2-е издание к 65-летию Автотракторного факультета ЮУрГУ. – Челябинск: Изд-во «АБРИС», 2008.

– Конструктор Н.Л. Духов и его школа. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 2004.

– Конструктор танковых дизелей И.Я. Трашутин. Уральская школа двигателестроения. Монография. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 2006.

Прогресс науки и техники ведет к стремительному умножению знаний. Их становится все больше и больше, они перебивают или дополняют друг друга, порождают, особенно у молодых, фрагментированное сознание.

Если прибавить к этому нарастающие темпы социальных изменений, разрушение сложившейся системы ценностей в современном обществе, то вполне объяснимым становится запрос на обновление системы профессионального образования, включая конкретные методы обучения при ясности чему учить.

Кроме того, если в советское время образование рассматривалось как социальный заказ и под образованием понимался целенаправленный про-

цесс и результат усвоения знаний, выработки профессиональных умений и навыков, то в настоящее время под образованием понимается целенаправленный процесс обучения, воспитания и развития личности в ее интересах, в интересах далее общества и государства.

Высшая школа стала рассматривать студента как личность, которой жить и работать при рыночной экономике. В этой связи содержание образования ориентируется на обеспечение самоопределения личности, создания условий для ее самореализации, как один из факторов социального и экономического прогресса общества. Поэтому экономическая формула наших дней: знать, уметь, хотеть, успеть, является регулятором и своего рода стимулятором образования, самообразования и непрерывного образования [2].

Но в любой из этих форм образования учитель непосредственно или косвенно является главной фигурой.

Старая восточная мудрость гласит: «помимо обычных учителей, излагающих изучаемый предмет, и хороших учителей, объясняющих суть сопутствующих явлений, нужны и подлинные учителя, которые еще и вдохновляют учеников на большие дела через переданные им знания и сами служат для них примером. Они обучают не только своим словом, но и своим умением делать дело, отношением к делу, поведением в деле».

В период перестройки высшей школы, когда значительное влияние необходимо и гуманитарному образованию, изучение творчества наиболее крупных отечественных инженеров, ученых и научных школ, их роли в развитии техники, науки и образования, является неотъемлемой частью подготовки инженеров-механиков по специальностям технического университета. Важно это и с учетом той огромной роли, которую играют выдающиеся личности в становлении и воспитании молодого поколения, в развитии и реализации его творческого потенциала. Одной из выдающихся личностей в технике является Евгений Алексеевич Чудаков – советский ученый в области автомобилестроения и машиноведения, основоположник советской автомобильной науки, образования, лауреат государственной премии СССР. Мы благодарны Юрию Георгиевичу Алексееву, который начинал токарем на ЗИЛе, автору исторических статей, киносценариев и книг, посвященных людям науки и проблемам научно-технического прогресса, по замечательной книге которого о Е. Чудакове подготовлено данное учебное пособие [1].

## 1.2. 95 лет советской автомобильной науке

*Истинная и законная цель всех наук состоит в том, чтобы наделять нашу жизнь новыми изобретениями и богатствами знаний.*

*Ф. Бекон*

*В науке нет ничего незначительного, что не заслуживало бы быть исследованным и познанным.*

*Я. Берцелиус*

В 1918 году, т. е. в первые дни Советской власти, во время Гражданской войны, по инициативе В.И. Ленина при ВСНХ был создан особый, наделенный широкими полномочиями, научно-технический отдел – НТО [1]. Отдел должен был объединить научную мысль России и двинуть ее на службу пролетарской революции. Председателем НТО был назначен Николай Петрович Горбунов (1892–1938), член ВКП(б) с 1917 года, участник Февральской и Октябрьской революций и Гражданской войны, советский государственный деятель. В 1917 году секретарь СНК. С 1920 года управляющий делами СНК РСФСР, в 1922–1923 годах – СНК СССР. Необоснованно репрессирован; реабилитирован посмертно. НТО был наделен правом непосредственного сношения с СНК, с научными и техническими учреждениями республики и с зарубежными организациями по научно-техническим вопросам.

В том же году Чудаков и Брилинг представили в НТО свой проект создания научной автомобильной лаборатории (НАЛ), который и был утвержден. Проект устанавливал следующие задачи лаборатории: развитие и усовершенствование автомобильной техники, экспертиза и консультации, популяризация и пропаганда автомобильного дела. Определялся штат: четверо научных сотрудников, заведующий – Брилинг Н.Р., заместитель и помощник – Чудаков Е.А. Летом 1919 года в НАЛ уже двадцать пять человек. В основе кадровой политики Е.А. Чудакова было: оставаться на территории МВТУ, непосредственно контактировать с лабораториями и кафедрами училища и «сманивать» лучших учеников МВТУ в автомобильную науку. Лаборатория работала весьма успешно, что позволило в 1921 году без проблем утвердить в ВСНХ составленный Чудаковым проект преобразования НАЛ в НАМИ – Научный автомобильный институт. По замыслу автора проекта, будущего заместителя директора, институт должен быть головной научной организацией республики по исследованию автомобилей и моторов. НАМИ успешно стал им.

Необходимо отметить, что к 1922 году в стране кроме НАМИ уже действовали несколько крупных организаций, занятых решением автомобильных проблем, таких, как Военно-транспортное управление Рабоче-Крестьянской Красной Армии (ВТУ РККА), Центральное управление государственных автозаводов (ЦУГАЗ), Центральное управление местного транспорта Народного Комиссариата путей сообщения (ЦУМТ НКПС) и другие. Между тем НАМИ приходилось преодолевать серьезные трудности. Не хватало сотрудников, способных самостоятельно вести научную работу. Ввиду новизны дела по многим видам исследования не было разработано эффективных методов. Отсутствовало необходимое лабораторное оборудование. Однако программа действий была установлена предельно ответственной и напряженной.

«Основные работы института, писал Чудаков, состоят в научных изысканиях по вопросам мототранспорта, в создании строго обоснованных теорий и незыблемых научных объяснений явлений в этой области техники и в изыскании методов к созданию и развитию этой промышленности. Поэтому и для этого работы в институте были развернуты сразу по нескольким направлениям. На первом месте были исследования автомобильных, авиационных, тракторных и мотоциклетных двигателей, с целью создать научную базу для конструирования отечественных моторов.

Большой объем работ в институте составляли общие исследования конструкций и эксплуатационных характеристик автомобилей. Кроме того, были начаты разработки конструкций аэросаней, мотоциклов, тракторов, стационарных двигателей для речных и морских судов, тепловых электростанций и целых промышленных предприятий. Большая и плодотворная работа института была отмечена правительством страны, и в 1921 году НАМИ стал одним из первых учреждений республики, получивший звание «Ударник труда».

В 1922 году 3-й Всероссийский автомобильный съезд оценил работы НАМИ «имеющими государственное значение в научном и практическом смысле». Здесь необходимо напомнить, что если в наши дни, когда говорят об автомобильных проблемах, то касаются топлива, смазки, металла, сохранения окружающей среды, скорости, надежности, безопасности, то во времена становления НАМИ главный вопрос, как ни странно это слышать сегодня, заключался в том, что нужна ли вообще массовая автомобилизация России. Даже в высших военных кругах находились руководители, отдававшие предпочтение кавалерии, а не бронетехнике. По этому поводу даже ходила такая шутка: «В понятии воробья автомобили и тракторы менее совершенны, чем лошадь, так как не дают навоза».

Мнение значительной части автомобилистов сводилось к тому, что автомобиль должен показать не скорость и грузоподъемность, а прежде всего

практичность, экологические преимущества перед живым тяглом-лошадью. В этом виделся залог признания широкого значения автотранспорта. Но это мог обеспечить только автопробег на сотни километров по маршруту, который мог бы считаться типичным для России. Со своей стороны Чудаков доказывал, что только в напряженных и длительных дорожных испытаниях, которыми должен стать автопробег, можно в полной мере оценить эксплуатационные качества машин. Кроме того, пустив по одному маршруту машины различных марок, можно достоверно оценить качество каждой из них, т. е. их преимущества и недостатки. Чудаков предложил организовать широкую пропаганду испытаний на маршруте, с тем, чтобы привлечь к содействию организации пробега население и хозяйственников тех мест, по которым будут идти машины. ЦУМТ, ЦУГАЗ, Резинотрест и другие крупные государственные предприятия, заинтересованные в результатах пробега, собрали основную часть необходимых средств. Зарубежные стартовые взносы автомобильных фирм Германии, Италии, Франции и США позволили покрыть все расходы.

Утром 16 сентября 1923 года на Красной площади в Москве выстроилось пятьдесят легковых автомобилей, участвующих в пробеге по маршруту Москва, Смоленск, Псков, Петроград, Новгород, Тверь, Москва. В пробеге были представлены всемирно известные марки автомобилей: «Мерседес», «Форд», «Додж», «Фиат», «Ситроен». Были и такие, название которых стали ныне экзотикой – АГА, НАГ, Гупмобиль. Автомобиль марки «Намикар» представлял в пробеге энтузиастов автолюбителей НАМИ, так как был собран ими из агрегатов списанных автомобилей разных марок.

Мимо этого факта, учитывая большое политическое и экономическое значение пробега, не могли пройти И. Ильф и Е. Петров, авторы «Золотого теленка». То было время новой экономической политики, давшей почву для различного жулья и мошенников, включая и типа Остапа Бендера – «великого комбинатора». По замыслу авторов «Золотого теленка» он и возглавил временно один из автопробегов на автомобиле «Лорен-Дитрих», которому присвоил новое название – «Антилопа-Гну». После двух лет работы в одном из московских гаражей, этот весьма старый автомобиль, появление которого на рынке можно было объяснить только ликвидацией автомобильного музея, купил вышедший из тюрьмы честным человеком Адам Козлевич. Машина была продана Козлевичу за сто девяносто рублей, но с ней пришлось долго возиться: выискивать на базарах недостающие части, заново ставить электрооборудование, латать сиденья и др. Ремонт был увенчан окраской автомобиля в ящеричный зеленый цвет. Порода машины была неизвестна, но Адам Козлевич утверждал, что это «Лорен-Дитрих». В виде доказательства он приколотил к радиатору автомобиля медную бляшку с лорен-дитриховской фабричной маркой. Козлевич при-

ступил к частному прокату в городе Арбатове, где его и «снял» Остап Бендер, в компании с Шурой Балагановым и Михаилом Паниковским, аферистами, «детьми лейтенанта Шмидта».

Машину, которая идет в голове пробега, должен украшать хотя бы один лозунг. И на длинной полоске желтоватой бязи, медовыми красками, кисточкой, извлеченными из своего дорожного саквояжа О.Бендер вывел печатными буквами коричневую надпись: «Автопробегом – по бездорожью и разгильдяйству!». Плакат был укреплен над автомобилем на двух хворостинках. Как только машина тронулась, плакат выгнулся под напором ветра и приобрел настолько лихой вид, что не могло быть больше сомнений в необходимости грохнуть автопробегом по бездорожью, разгильдяйству, а заодно, может быть, и по бюрократизму.

В действительном автопробеге легковых автомобилей 1923 года водителями были известные всей Европе гонщики, такие, как Зайлер, Штаав, Бертхольд, Каньо, и пионеры отечественного автомобилизма, такие, как Н. И. Иванов, шофер командирской машины, и Д.К. Карельских, шофер «намикара». Кроме водителей в машинах размещались представители зарубежных фирм, спортивные комиссары, механики, руководители автохозяйств, журналисты и даже двадцать артистов, которые должны были давать концерты во время остановок на трассе пробега. Всего было двести участников пробега.

Баки и двигатели машин были опломбированы, чтобы в условиях продолжительного дорожного испытания можно было выявить экономичность машин разных марок и показатели. За каждую неисправность двигателя, требующую поднять капот, начислялись штрафные очки, как и за перерасход горючего, требующий дозаправки. Если замена колеса в пути требовала больше пяти минут, то назначался дополнительный штраф. Все это было направлено на то, чтобы по результатам эксплуатационных испытаний, каким и являлся автопробег, определить наиболее подходящую для страны конструкцию автомобиля, выявить самую практичную модель, установить единые эксплуатационные нормы.

Было много трудностей и проблем с техникой. Но самые большие и массовые неприятности причиняли автомобилистам гвозди, которые до этого в изобилии сыпались многие годы на все дороги России. Здесь выявилась неодинаковая «гвоздестойкость» протекторов шин. Больше всего от проколов страдал новенький «Форд», меньше всего – БТАЗы. Их покрышки старых иномарок, восстановленные путем наваривания протектора в автохозяйствах, протыкались гораздо реже. Так начинают выявляться преимущества «прицельного конструирования» с учетом конкретных условий эксплуатации.



БТАЗы были первыми советскими автомобилями, собранными в 1921 году. Их собрали, слегка модернизировав, из заготовок знаменитых «Руссо-Балтов», перевезенных в Филях вместе с оборудованием Рижского вагоностроительного завода. В Москве завод получил новое название – «Первый бронетанковый завод», сокращенно 1 БТАЗ. Работу водителей автомобилей пробега оценивали как героическую. Ночлег на сене, настеленном на пол в клубах, учебных классах, солдатских казармах, считался блаженным отдыхом, а рано утром снова крутить тяжелый руль, усилителей руля тогда еще не было.

Сама конструкция машин располагала к героизму, хотя автомобиль уже перевалил за тридцатилетие со дня своего рождения. Стеклоочистителей тоже не существовало. Когда ветровое стекло забрызгалось грязью, приходилось высовываться из-за него. Также для лучшего обзора верх машины старались держать открытым, если не шел проливной дождь. В среднем за день пробег проходил до 200 километров. Как и во всякой автомобильной гонке, в пробеге происходили аварии. На первой сотне километров пробега из-за серьезной поломки сходит с дистанции «намикар». Далее, на перегоне Витебск – Псков, от прокола шины на мокрой дороге перевернулся «Додж». У восстановленного «Пирлесса» при резком торможении отвалились задние колеса. За три километра до финиша еще одна машина сходит с дистанции.

25 сентября 1923 года пробег завершается в Москве. Победителей ждали дипломы и призы, весьма ценные – золотые часы и портсигары, серебряный кубок, серебряные чайные сервизы и портсигары. Всего тринадцать призов: десять – машинам, три – персоналу. В числе лучших оказались немецкие автомобили «Мерседес», АГА, НАГ и итальянский «Фиат». При чем «Фиат» №7 был единственным из старых машин, дошедших до финиша без штрафных очков, а «Фиат» №28 под управлением «старого автомобильного волка», как его называли в пробеге, Каньо, получил специальный приз «для новых машин, наиболее выносливых и наиболее приспособленных для работ в русских условиях».

29 сентября из Москвы ушли в пробег пятнадцать грузовиков различных марок. Среди них были и такие, как грузовик, принадлежащий Главному управлению автомобильных заводов, марку которого было трудно определить. В списке он числился под названием ГАЗУ. На нем стоял мотор и сцепление марки «Фиат», рама, радиатор, рулевое управление и передняя ось марки «Паккард», дифференциал и задняя ось марки «Джеффри», коробка передач марки «Гарфорд».

2 октября грузовики, благополучно преодолев более 600 километров маршрута Москва – Тверь – Вышний Волочек – Тверь – Москва, финишировали в столице. Призы получили немецкие автомобили марок «Фомаг» и

«Бюссинг», итальянский «Фиат», старый американский грузовик «Уайт», а сборный ГАЗУ к концу пробега завоевал славу самоходного «Атласа автомобильных конструкций».

Научное, практическое и агитационное значение первых в Советской России массовых автомобильных испытаний было огромным. Все органы массовой информации дали подробное описание пробега. Десятки тысяч людей в России увидели воочию преимущества автомобилей перед многими другими средствами наземного транспорта. Все могли убедиться, что на автомобиле уже не «катаются», а «сообщаются» и «перевозят». Все поняли, что лошадь в нормальных условиях не может конкурировать с двигателем внутреннего сгорания. А молодая автомобильная наука страны получила испытания техники и новых идей в реальных дорожных условиях.

Как писал тогда один из участников пробега: «Приятно видеть и сознавать, что большое колесо культуры вновь пришло в движение и что это движение уже не остановит никакая сила. Автомобилизм в России возрождается...». До сих пор часть автомобилистов России считает эти пробеги началом советского автомобиля, а год этих первых пробегов-датой его рождения.

Важнейшие результаты пробега позволили установить, что расход горючего у машин равного класса может различаться в два раза, в зависимости от их конструкции, технологии и технического состояния. Было установлено, что машины среднего класса ведут себя на наших дорогах лучше, чем более мощные и тяжелые. Появилась возможность определить практические нормы времени и материалов на эксплуатацию и техническое обслуживание машин различных марок, выявив наиболее подходящие конструктивные решения узлов и агрегатов для наших условий. Под влиянием пробега в 1923 году выходит в свет первый номер возобновленного журнала «Мотор» – «журнала механического транспорта (на суше на воде и в воздухе)». В списке его постоянных сотрудников стояли имена С.А. Чаплыгина, А.Н. Туполева, Н.Р. Брилинга, Е.А. Чудакова и других ведущих специалистов машиностроения.

Номер открывался большой статьей, посвященной проблемам развития механического транспорта в стране. Следом шла теоретическая работа Н.Е. Жуковского «Силы инерции автомобиля под управлением руля». Н.Р. Брилинг публиковал в журнале статью «Применение автомобиля в железнодорожном транспорте». В этом же номере была напечатана статья «Пути развития автомобильной промышленности в России» и информация Е.А. Чудакова об основных задачах и деятельности НАМИ. Журнал объединил теоретиков и практиков, ученых и инженеров, профессионалов и любителей – всех энтузиастов моторного транспорта в стране.

В этой связи большая часть автомобилистов страны считает год выхода журнала «Мотор» годом рождения советского автомобиля. Дело в том, что наличие отраслевых журналов, их количество и качество, в виде публикаций ученых и инженеров, определяет уровень развития соответствующей техники. Как очередной вклад в отечественный автомобиль, Е.А. Чудаков публикует работы «Скорость горения рабочей смеси в ДВС», «Испытания автомобилей на тормозном стенде», «Всероссийские испытания автомобилей на ходу». Результаты этих научных работ были сугубо практическими, так как позволяли разработать новые стандарты на топливо, государственные нормативы испытаний автомобилей и др.

В то время Е.А. Чудаков вел и огромную общественную и административную работу в должностях заместителя директора НАМИ и редактора «Бюллетеня НАМИ», как член комитета автопробега и еще почти десятка различных комиссий и комитетов, связанных с автотракторостроением. Как ведущего специалиста и организатора автомобильного дела, Е.А. Чудакова в 1924 году ВСНХ командирует в Германию, Францию и Англию для освоения передового опыта автомобильной промышленности Запада. На этом начальный этап создания советского автомобиля практически завершается. На повестку дня ставится второй вопрос – создание отечественной автомобильной промышленности, т. е. серийного и массового выпуска автомобилей. И снова Чудаков находится в первом ряду тех, кому предстоит решать этот вопрос. Так, уже в 1924 году Московский автомобильный завод выпускает десять своих автомобилей АМО-Ф-15 (рис. 1.1). Часть автомобилистов, в основном производителей, считают, поэтому, датой рождения советского автомобиля – 1924 год.



Рис. 1.1. Автомобиль АМО-Ф-15

В 1924 году был начат серийный выпуск колесных тракторов «Фордзон-Путиловец» (рис. 1.2) на Путиловском заводе в Петрограде (ныне АО «Кировский завод») и гусеничных на паровозостроительном заводе в Харькове (ныне «Завод им. Малышева»). В то время отмечается необычайно низкая эффективность использования тракторов в сельском хозяйстве для машинной обработки земли. В этой связи в 1925 году постановлением уже ВСНХ СССР в НАМИ был организован тракторный отдел. Создание на этом этапе производства и научной организации по тракторостроению свидетельствовало о четкой политике руководства государства на развитие самостоятельной тракторной промышленности.

Первые отечественные тракторы создавались на основе зарубежного опыта. Поэтому далее, как и в автостроении, выбор типов тракторов, наиболее полно отвечающих нашим условиям производства и эксплуатации, проводился на научной основе с проведением полевых сравнительных испытаний ряда зарубежных образцов. Руководил этими испытаниями заведующий тракторным отделом Д.К. Карельских. К 1929 году он обобщил опыт испытаний и расчетов и сформулировал комплекс технических требований к отечественным тракторам в статье «Технические нормы для русского трактора» и «О типе трактора для России». В результате были отобраны объекты производства для строящихся в Сталинграде, Харькове и Челябинске тракторных заводов.

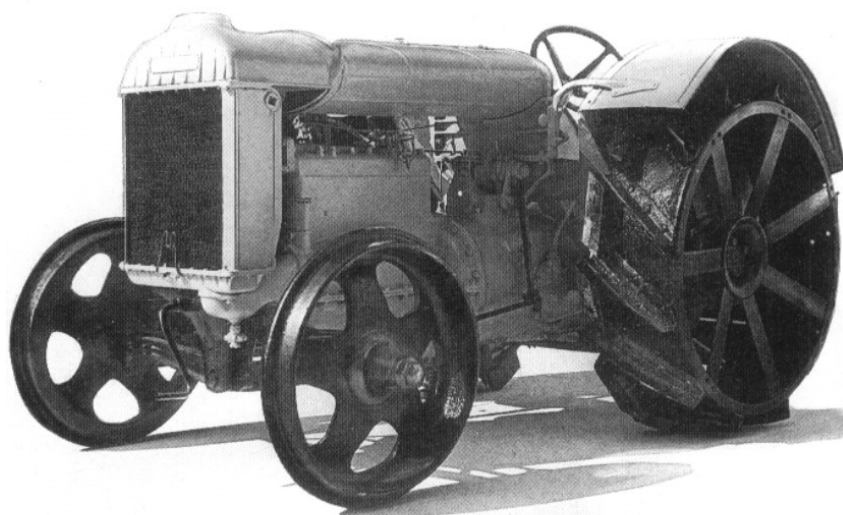


Рис. 1.2. Колесный трактор «Фордзон-Путиловец»

Ввиду весьма высокой роли тракторов в народном хозяйстве страны, в 1931 году НАМИ преобразуется в научный автотракторный институт – НАТИ, роль которого на всех этапах развития отечественного автотракторостроения трудно переоценить. Так, первый отечественный дизель М-17

был разработан конструкторами НАТИ и ЧТЗ в 1935 году на базе двигателя «Катерпиллер», а в 1937 году с конвейера ЧТЗ сошел первый гусеничный дизельный трактор С-65 (рис. 1.3).

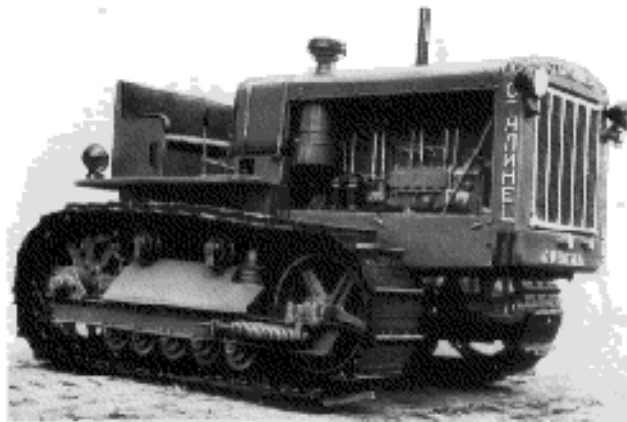


Рис. 1.3. Дизельный трактор ЧТЗ С-65.

В 1937 году был поставлен на серийное производство трактор СТЗ-НАТИ (впоследствии АСХТЗ-НАТИ), который выпускался до 1952 года сначала на Сталинградском и Харьковском, а позднее и на Алтайском заводах. Заслуги НАТИ в механизации сельского хозяйства страны в довоенный период отмечены в 1940 году орденом Трудового Красного Знамени – «За выдающиеся успехи в подъеме сельского хозяйства и за перевыполнение показателей ВСНХ». В военные годы институт работал на нужды фронта. Были разработаны военные модификации тракторов СХТЗ-НАТИ, быстроходный артиллерийский тягач, установка систем БМ-13 («Катюша») на шасси автомобилей и тракторов, дизельная модификация трактора К-35 с двигателем Д-35 с постановкой на производство на Липецком тракторном заводе. За годы войны были построены Алтайский, Владимирский, Липецкий, а позднее Минский и Онежский тракторные, Харьковский тракторсборочный заводы, восстановлены разрушенные СТЗ и ХТЗ.

За почти вековую историю НАМИ – НАТИ – НАМИ внес значительный вклад в развитие отечественного автостроения, автомобильного и авиационного двигателестроения и оказал большое влияние на развитие науки в этих областях. В 20 – 30 годы на производство были поставлены разработанные в институте первые в стране легковые автомобили НАМИ-1 и НАМИ-2. В предвоенные годы первые отечественные троллейбусы, легковой автомобиль особо малого класса КИМ-10 (рис.1.4), газогенераторные установки для автомобилей и тракторов. В 40-е годы институт провел работы по созданию унифицированного семейства двух- и трехосных грузовиков с двухтактными 4- и 6-цилиндровыми дизелями. В 50-е годы были разработаны первые четырехтактные унифицированные 6- и 8-цилинд-

рованные дизели НАМИ-019, послужившие прототипами дизелей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 Ярославского моторного завода. В начале 60-х годов была поставлена на производство первая отечественная автоматическая гидромеханическая передача для автобусов ЛиАЗ и «Икарус».



Рис. 1.4. Автомобиль КИМ-10

Неоспорим тот факт, что хозяйственная деятельность и обороноспособность страны обеспечивается преимущественно автомобильной техникой отечественного производства, как результат успешной деятельности института в содружестве с предприятиями отрасли. Значительную часть этого производства составляет наш УралАЗ (г. Миасс).

В 1946 году с реорганизацией управления послевоенной промышленностью, с целью ускорения подъема народного хозяйства страны, тракторные заводы были переданы в ведение Минсельхозмаша. В этой связи тракторные отделы института НАТИ были преобразованы в отраслевой институт под прежним названием НАТИ в ведении Минсельхозмаша, а автомобильные отделы были преобразованы в отраслевой институт с первоначальным названием НАМИ, который остался в ведении Минавтопрома.

К этому времени и в этих условиях изменилась направленность работ институтов. Основное влияние стало концентрироваться на общеотраслевых проблемах: разработка перспективных типажей машин, создание и исследование новых материалов, стандартизация и унификация, технико-экономические исследования. Для решения указанных задач в институтах создается мощная экспериментальная база, оснащенная полигонами и стендами для проведения различных видов исследований и испытаний. С этой же целью в системе институтов создаются филиалы и новые испыта-

тельные станции. Примером этому является создание в 1961 году Челябинского филиала НАТИ и УралНИС. Дело в том, что к тому времени в стране практически отсутствовало производство промышленных тракторов. Поэтому задачей ЧФ НАТИ были организация и проведение опытно-конструкторских (ОКР) и научно-исследовательских (НИР) работ по промышленным тракторам.

В первую очередь следовало перевести тракторы ЧТЗ класса 10т (С-80, Т-100) из разряда сельскохозяйственных в полноценные промышленные. В этом вопросе большая роль отводилась гидрофикации тракторов. НАТИ сыграл ведущую роль в гидрофикации отечественных тракторов, начало которой было положено Е.А. Чудаковым, обосновавшим целесообразность применения гидравлических систем управления навесным или рабочим оборудованием. На базе типажа тракторов были разработаны типоразмерные ряды и организовано специализированное массовое производство насосов, распределителей, цилиндров, фильтров и пр.

Разработки НАТИ сыграли определяющую роль в развитии конструкций тракторных трансмиссий. Первые бесступенчатые гидрообъемные трансмиссии для сельскохозяйственных тракторов создавались под руководством А.А. Крейсера. При этом были исследованы различные схемы и компоновки, определены оптимальные области их применения, в том числе и в высокопроизводительных самоходных комбайнах различного назначения. Гидроуправляемые трансмиссии с переключением передач без разрыва потока мощности внедрены на тракторах ряда заводов, а гидромеханические трансмиссии, в том числе, и на тракторах Челябинского и Чебоксарского заводов.

Заметное место в НИР и ОКР института отводится разработкам и освоению гидравлических усилителей руля и гидрообъемному рулю колесных тракторов. Любая «более или менее сложная» конструкторская разработка требует доработки по результатам испытаний и (или) исследования ее макетных, опытных и серийных образцов. Примерами научного обеспечения и сопровождения проектирования техники могут служить работы, выполненные в свое время в ЧФ НАТИ под руководством В.И. Барышева (автор этих строк) по разработке и доработке гидравлической системы управления навесным оборудованием промышленных тракторов ЧТЗ.

Так, с целью повышения надежности и технологичности, Кировоградским заводом тракторных гидроагрегатов (КЗТГ) был разработан для тракторов ЧТЗ мощный шестеренный насос новой серии «К» (НШ-98К) с торцевой и радиальной компенсацией зазоров качающегося узла. Новый насос заменил на тракторе Т-100М редуктор с тремя, ранее используемыми плоскими насосами НШ-460. Эксплуатационные сравнительные испытания насосов позволили установить их «слабые места», характер и причины от-

казов. Для их устранения, в порядке доработки конструкции и технологии насоса по результатам испытаний и исследований институт провел следующие работы:

- проведен анализ состояния и установлены основные тенденции развития технического уровня и надежности гидросистем промышленных тракторов зарубежных фирм;

- эксплуатационными испытаниями установлены эталонные закономерности снижения ресурса, технической и эксплуатационной производительности промышленных тракторов зарубежных фирм;

- разработана и стандартизирована (ГОСТ 28028) методика оценки режима нагружения гидропривода и прогнозирование ресурса его агрегатов;

- на основе теоретических и экспериментальных исследований разработана «Отраслевая методика расчета параметров подшипников шестеренных насосов на заедание и определение параметров режима граничного трения». Полный алгоритм решения отдельных задач представлен пакетом программ расчета для ЭВМ;

- стендовыми лабораторными исследованиями установлена температурно-силовая совместимость материалов подшипников шестеренных насосов и рекомендованы для практики температурно-силовые диапазоны применения различных товарных масел в качестве рабочих жидкостей гидропривода;

- стендовые лабораторные исследования причин снижения надежности гидродинамических подшипников шестеренных насосов при низких температурах. По стендовой лабораторной установке зарегистрировано изобретение «Рабочая головка устройства для испытания подшипников скольжения» (а.с. 505928);

- стендовые лабораторные исследования металлофторопластовых подшипников и их рекомендации к использованию в шестеренных насосах.

Позже, в развитие этих работ, с целью повышения эксплуатационных показателей новых мощных тракторов Т-330 и Т-500, совместно с Институтом химии присадок (ИХП. Баку) были разработаны и внедрены всепогодные гидравлические рабочие жидкости М-2ИХП и М-5ИХП с температурой применения до минус 45 и 55 °С соответственно. На пакет присадок этих масел, как «Смазочную композицию» получено авторское свидетельство (а.с. 1213753).

Перевод техники с механического привода и управления на силовой гидравлический значительно обострил проблему обеспечения промышленной чистоты рабочих жидкостей и масел. Дело в том, что устойчивой тенденции повышения силовой, скоростной и температурной нагруженности агрегатов машин их чувствительность к чистоте горюче-смазочных материалов (ГСМ) постоянно растет. В этих условиях снижение загрязнения



технических жидкостей до оптимального уровня является одним из основных резервов повышения надежности агрегатов машин. Для снижения материальных и трудовых затрат на очистку деталей, агрегатов, систем, ГСМ или воздуха в производстве и эксплуатации машин в качестве оптимального уровня их чистоты следует принимать максимально допустимый уровень загрязнения, при котором агрегаты еще работают без нарушения функциональных качеств и снижения показателей надежности ниже установленных пределов.

Комплекс вопросов, связанных с научным, техническим и организационным обеспечением оптимальной промышленной чистоты ГСМ, различных систем и агрегатов машин рассматривается в общей программе обеспечения надежности техники (ПОНТ) – как нормирование промышленной чистоты. Другими словами, нормирование промышленной чистоты – это научная дисциплина, процесс, который сопровождают технику постоянно.

В соответствии с предметом данной науки ее назначение предусматривает:

- изучение, выбор или разработка методов и средств контроля (определения) загрязнения ГСМ техники;
- изучение факторов, определяющих загрязнение конструкции (состава) продукции или изделия, технологии производства, обслуживания и ремонта, для разработки и внедрения более рациональных технических решений, методов и способов изготовления, обслуживания и ремонта, обеспечивающих достижение оптимальной чистоты;
- изучение влияния загрязнения на надежность современной техники для разработки требований к оптимальной промышленной чистоте;
- разработка норм промышленной чистоты и их классификаций для обеспечения единого понимания при контроле, назначении и обеспечении;
- изучение, выбор, разработка и внедрение методов и средств очистки, соответствующих современному уровню развития техники, технологии, экономики и организации производства, эксплуатации и ремонта машин и требованиям к промышленной чистоте;
- изучение передового опыта по контролю, классификации, нормированию и обеспечению промышленной чистоты и создания условий, обеспечивающих его широкому распространению и развитию.

Сформулировав этот комплекс вопросов лаборатория гидропривода ЧФ НАТИ, как головной исполнитель по этой теме в планах НАТИ, провели следующие работы, как весьма необходимые:

- изучение количественных и качественных показателей загрязнения ГСМ мобильных машин на производстве и в эксплуатации;
- разработка теории (математическая модель) абразивного изнашивания щелевых уплотнений шестеренных насосов, учитывающих наряду с

микрорезанием пластическую деформацию (оттеснение) поверхностей металла при воздействии абразивных частиц и их разрушении;

- разработка и стандартизация методов оценки режима нагружения гидропривода и прогнозирования ресурса его агрегатов;

- разработка и стандартизация метода ускоренных стендовых испытаний насосов на абразивную износостойкость;

- проведение стендовых испытаний насосов и определение основных закономерностей абразивного изнашивания;

- разработка и стандартизация в отрасли метода экспресс-анализа чистоты ГСМ с использованием автоматических счетчиков чистоты (ПКЖ-902);

- разработка и стандартизация новой классификации промышленной чистоты и методов ее кодирования (ГОСТ 28028);

- разработка и стандартизация норм промышленной чистоты рабочих жидкостей гидросистем тракторов и сельхозмашин, а также метода назначения (выбора) класса чистоты в зависимости от режима нагружения и заданного ресурса;

- разработка методов и средств обеспечения промышленной чистоты гидроприводов, включая: фильтрующий материал НКФМ-3, унифицированные фильтрующие элементы, фильтры, а также регламенты на технологическую очистку гидросистем тракторов, комбайнов и испытательных стендов на заводах отрасли.

Можно отметить, что за комплекс этих работ их руководитель В.И. Барышев награжден Золотой медалью ВДНХ СССР.

Существенным резервом повышения технико-экономических показателей промышленных тракторов является автоматическое регулирование основных операций технологических процессов. Дело, в частности, в том, что трактористы (машинисты, операторы и т. п.), в соответствии со своей квалификацией, в той или иной мере, недоиспользуют потенциальные возможности тракторов с гидросистемой управления бульдозером (рыхлителем, корчевателем и т. п.) по тяге, а, следовательно, и по производительности, допуская вывешивание трактора на орудии. Эффективным средством автоматизации является следящий гидропривод, который для этого случая был разработан в лаборатории ЧФНАТИ (руководитель В.И. Барышев) для тракторов Т-130М ЧТЗ и Т-4АП2 АТЗ в виде следящей системы управления бульдозером (ССУБ).

Во время работы над этой системой было оформлено шесть изобретений:

- «Гидравлическая следящая система управления рабочим органом» (а.с. 5427а8);

- «Гидравлическая система рабочего органа» (а.с. 838016);

- « Гидропривод землеройной машина» ( а.с. 10480670);
- « Бульдозер» (а.с. 1077996);
- « Способ испытания системы управления рабочим органом землеройно-транспортной машины» ( а.с. 1191772);
- « Способ определения тяговых характеристик землеройных машин» ( а.с. 1216685).

Были проведены крупномасштабные государственные испытания ССУБ на тракторах ЧТЗ, подтвердившие весьма высокую ее эффективность. Разработка была отмечена бронзовой медалью ВДНХ СССР. Испытания позволили показать ошибочность стандартных методов тягового расчета и испытаний промышленных тракторов, которые рассматривали промышленный трактор как тягач или толкач, что не соответствует действительным условиям его работы. Испытания подтвердили теоретические предпосылки повышения производительности тракторов в агрегате с бульдозером за счет совершенствования системы управления отвалом. Исследования ССУБ позволили разработать методику расчета тяговых характеристик промышленного трактора с бульдозерным оборудованием.

Начавшийся обвал науки и производства при застое плановой экономики, продолжился и при перестройке на рыночную, что привело к резкому снижению объемов исследований и испытаний в институтах. НАМИ и НАТИ получили статус Государственных научно-технических центров РФ, аккредитованных в качестве испытательных центров продукции автомобилестроения и тракторосельхозмашиностроения.

Научно-техническим журналам в автотракторостроении всегда уделяется большое внимание в просвещении, пропаганде, обучении и распространению новых знаний. Сегодня, в основном, это следующие журналы с указанием времени начала их издания:

- 1923 г. «Автомобильный транспорт»;
- 1928 г. «За рулем»;
- 1930 г. «Автомобильная промышленность»;
- 1930 г. «Тракторы и сельхозмашины»;
- 1931 г. «Машиностроитель»;
- 1932 г. «Заводская лаборатория», «Диагностика материалов»;
- 1939 г. «Измерительная техника»;
- 1956 г. «Строительные и дорожные машины»;
- 1965 г. «Проблемы машиностроения и надежности машин»;
- 1979 г. «Двигателестроение»;
- 1998 г. «Тяжелое машиностроение» и т. д.

### 1.3. 90 лет советскому автомобилю

*Техническую революцию всегда готовят революционеры в технике.*

*Ж. Алфёров*

*В каждом советском автомобиле бьётся сердце Евгения Чудакова.*

*И. Крагельский*

Автомобиль стал важнейшей машиной двадцатого века. Авто от греч. – сам, само, свой. Мобиль от лат. – подвижный, легко движущийся. Известный советский конструктор автомобилей Б. М. Фиттерман так оценивал роль автомобиля в технике: «Автомобиль совершил революцию и в технике, и в жизни. Производство автомобилей стало самым массовым машинным производством за всю историю техники и остаётся таким по сей день. Оно потребовало такой точности обработки деталей, какая в доавтомобильные времена не нужна была никому. Первый самолет полетел на автомобильном двигателе. Конвейерное производство родилось в автомобилестроении и уже оттуда перешло во все остальные отрасли техники. Оно вызвало к жизни многочисленную армию квалифицированных рабочих, без которых немислимо было станкостроение, немислимо было бы строительство и самолетов и подводных лодок. Автомобиль вынудил стать технически грамотными огромное число людей, управляющих автомобилями. Ни в одной отрасли техники не приходится одновременно удовлетворять высоким требованиям надежности машины, ее долговечности, технологичности, дешевизны и удобства эксплуатации, таким, как в автомобильном производстве. Поэтому автомобильные конструкторы, как правило, самые эрудированные конструкторы» [1]. Основания для таких выводов появились уже в тридцатые годы, когда все отечественное машиностроение, особенно станкостроение, стало подниматься вслед за автомобилестроением, на его опыте, по его образцу и по его требованиям и запросам.

В нашей стране со всем этим тесно связано имя академика Евгения Алексеевича Чудаков – инженера, ученого, учителя и просветителя во всех областях автомобильной техники [1].

Игорь Викторович Крагельский, друг и сотрудник Чудакова, решающий проблемы трения и износа в машинах, теории машин и механизмов, проблемы прочности машин, так оценивал вклад Чудакова в отечественное автостроение: «В каждом советском автомобиле бьётся сердце Евгения Чудакова». Такая оценка вполне понятна, так как, уже говорилось, Чудаков был Инженером, Ученым, Учителем и Просветителем во всех областях

техники, связанных с автомобилем. В его время в советском автомобилестроении были и другие крупные фигуры, такие, как директор ЗИСа Иван Алексеевич Лихачев или главный конструктор ГАЗа Андрей Александрович Липгарт или директор НАМИ Николай Романович Брилинг. Но тем, кого знал каждый шофер, кому писали автомеханики и с кем советовались наркомы, стал именно Евгений Алексеевич Чудаков.

Знать о нем просвещенному инженеру необходимо, тем более, что исторические хроники отечественного автомобилестроения и биографические очерки о жизни и деятельности Чудакова, практически одно и то же. В данном учебном пособии они кратко изложены по книге Ю.Г. Алексеева «Евгений Чудаков» [1], автором многих статей и книг, посвященным людям науки и техники, проблемам научно-технического прогресса.

### ***1.3.1. Учеба и поиск призвания. Е.А. Чудаков***

*Ученик – это не сосуд, который надо наполнять,  
а факел, который необходимо зажечь.*

*Плутарх.*

Евгений Алексеевич Чудаков (1890–1953).

Евгений Чудаков родился 20 августа 1890 года в селе Сергиевском Тульской губернии. Дед его, Шевелев, дослужился у барона до шеф-повара. Готовил такую еду, что барин часто говорил: «Ну, учудил брат, так учудил». Отсюда и пошло: Чудило, Чудик, Чудак. И сын Шевелева стал Чудаковым сыном. Сына своего, вышедший на волю шеф-повар, выучил на бухгалтера, что по тем временам для крестьян было совсем редкостью. Сын женился на девушке образованной – фельдшерице-акушерке, представительнице самой нужной медицинской профессии на селе [1].

К 1900 г. Евгений, третий ребенок в семье, закончил все учебные заведения в Сергиевском: начальную народную школу, церковноприходское и мастеровое училище. Дальше продолжил обучение в уездном городке Чернь, проживая у дяди И.И. Постикова, трактирщика.

Там было городское училище, в котором можно было получить образование, соответствующее нынешней восьмилетке. Городское училище представляло серьезное учебное заведение, здесь преподавали алгебру, геометрию, физику, астрономию, иностранные языки. Евгений Чудаков и здесь был в числе лучших учеников. В семье было решено дать сыновьям среднее специальное образование в городе Богородицк той же Тульской губернии, где недавно открылось среднетехническое сельскохозяйственное училище. Это решение было продиктовано материально-бытовыми соображениями. Богородицкое училище было интернатом с невысокой платой

за обучение и содержание, там выдавались казенные обувь и одежда. Окончание училища давало возможность работать агрономом – должность по тем временам весьма завидная. Еще дома он научился играть на гитаре и балалайке. Пел русские песни и модные романсы. В Богородицке целый год ходил на занятия игры на скрипке и сделал серьезные успехи. Но вскоре новым увлечением стал училищный театр.

В то время театр в России переживал подъем. На сценах шли пьесы таких драматургов, как Островский, Толстой, Чехов, Горький, в постановке новых режиссеров, чьи имена вошли в историю театра. Имена Качалова, Ермоловой, Комиссаржевской, Москвина стали легендарными. И немудрено, что не лишенный актерского дарования молодой Чудаков, обладающий к тому же приятным баритоном, неплохо поющий, умеющий играть на гитаре и на скрипке, стал серьезно подумывать об актерской профессии.

На третий год обучения появилась неудовлетворенность учебой. Он с особой остротой стал ощущать, что готовят его, как и других учащихся, к одной из древнейших профессий чисто практически, не связывая с новыми достижениями науки и техники, с изобретательством в технике. И это в то время, когда во всем мире стали совершаться открытия и появляться конструкции машин, о которых раньше писали только фантасты. Пароходы и паровозы. Телефон и телеграф. Дирижабли и самолеты. Двигатели газовые, бензиновые, керосиновые и соляровые.

Немецкий изобретатель Г. Даймлер в 1885 году получил патент на изобретенный им бензиновый двигатель. Двигатель имел мощность три четверти лошадиной силы и мог быть установлен на «самоходном экипаже». А через семнадцать лет, в 1902 году, на соревнованиях в Довиле, французский гонщик М. Габриэль уже развил скорость свыше 130 километров в час на автомобиле с бензиновым мотором. Пришло время, когда каждый мог стать первооткрывателем, изобретателем, инженером. Нужны были только ум, желание и образование. Сильное желание и хорошее образование, т. е. высшее образование. Сильное желание стать конструктором автомобилей вместо агронома или актера, появилось у восемнадцатилетнего Чудакова. С этого времени началась его самостоятельная жизнь. Жизнь, между прочим, яркая, сложная, трудная, для которой требовалось проявить волю, силу и характер в самообразовании [1].

Но высшее образование стоило дорого, семье неоткуда было взять такие деньги, а у Евгения, кроме всего, нет аттестата о среднем образовании, без которого не допустят даже к вступительным экзаменам в ВУЗ.

К решению этой серьезной жизненной задачи Чудаков приступил не по годам обстоятельно. Первым шагом на новом пути должно было стать получение аттестата зрелости экстерном.

Экзамены на аттестат зрелости представляли собой в то время труднейшее испытание даже для гимназистов, сдавших курс двух последних классов. Оценки выставлялись по двенадцатибалльной системе. Снисхождений не допускалось. А для сдающих экстерном добавлялись еще дополнительно предметы, которые гимназисты обычно сдавали раньше, в предыдущих классах. Кроме того, к державшим экзамен экстерном, предъявлялись особо высокие требования, и часто ответы, за которые гимназист мог получить удовлетворительную оценку, у сдающего экстерном оценивался как неудовлетворительный. Лично для Чудакова обстоятельства осложнялись еще и тем, что общеобразовательные предметы, которые предстояло сдавать, в училищах изучались в гораздо меньшем объеме, чем того требовала программа гимназии. А латынь и древнегреческие языки не изучались вовсе.

Получить высшее образование Чудаков решает в Москве, объясняя это следующими соображениями. Во-первых, поскольку выбранное учебное заведение – Императорское Московское техническое училище, как самое солидное из технических высших учебных заведений России – находится в Москве, то сдавать экзамены на аттестат зрелости экстерном нужно там же, чтобы различие в требованиях было минимальным. Во-вторых, экзамена по латыни и греческому можно было избежать, если получить аттестат не за курс классической гимназии, а за реальное училище. В-третьих, сдавать экзамены имеет смысл при Московском кадетском корпусе, где их принимают в кратчайшие сроки.

Приехал в Москву, снял комнату в дешевом пансионе, отнес документы в кадетский корпус. Документы приняли. Объяснили, что за шестнадцать дней он должен сдать двадцать три экзамена, в том числе, закон божий, историю, русский язык, иностранный язык. Из коридорных разговоров было известно, что к «штатским» персонал кадетского корпуса относится с презрением, придираются по пустякам, выгоняют с экзаменов безжалостно. За минутное опоздание или неопрятный, по мнению офицера-надзирателя, вид могут не допускать к экзамену. Один лишь намек на списывание – уйдешь с волчьим билетом. Из пятнадцати экзаменующихся в среднем получить аттестат удается одному.

Чудаков занимался подготовкой к экзаменам весьма напряженно, не менее шестнадцати часов в день. Пытавшихся получить аттестат было сто тридцать. Выдержали экзамен семеро. Чудаков был из тех, кому это удалось.

В те годы в России было чуть больше десятка учебных заведений, в которых можно было изучать технику на высшем уровне, получить диплом инженера. Желающих поступить в них были тысячи. И, как уже говорилось, Императорское Московское техническое училище (ИМТУ, далее

МВТУ, сегодня МГТУ им. Н.Э Баумана) имело самый высокий престиж. Конкурс в ИМТУ был огромным – более двадцати человек на место. Поэтому, чтобы застраховать себя на случай провала, Чудаков подал документы одновременно и на механическое отделение Московского университета. Каждый день с девяти утра да девяти вечера он занимался самостоятельно, но периодически ходил на платные подготовительные занятия. В результате в обоих ВУЗах Чудаков сдал все экзамены на самые высокие оценки и был принят в оба из них. В результате, один из лучших, поступивших в Московский университет исчез, а в ИМТУ появился первокурсник Е. Чудаков. Таким образом он сделал себе подарок ко дню рождения – 20 августа ему исполнилось девятнадцать лет.

В те времена научно-исследовательских институтов в России не было. Промышленность, находившаяся в частных, и, как правило, иностранных руках, научно-технических исследований, как правило, не поддерживала. Новые конструкции создавались энтузиастами-одиночками на свой страх и риск. Практически все научные исследования проводились в высших учебных заведениях. Ведущее место среди них занимали Московский университет и Московское техническое училище.

В ИМТУ в начале 20-го века обучение студентов вели крупнейшие ученые. Теоретическую механику читал Н.Е. Жуковский, прикладную механику, кинематику и динамику механизмов – Н.И. Мерцалов, автор фундаментальных трудов в этой области. Детали машин преподавал А.И. Сидоров, почетный член Лондонской и Парижской академий. Директором училища был крупнейший ученый и прекрасный преподаватель технологии металлов А.И. Гавриленко. В числе профессоров были В.Г. Гриневецкий, К.В. Кирш, К.А. Круг, П.П. Лазарев, имена которых были хорошо известны в техническом мире.

Порядки в училище строились на основе понимания студента как личность, ответственную и целеустремленную. Посещение лекций не было обязательным. Каждый мог изучать предмет так, как ему удобно и интересно. Экзамены можно было сдавать практически в любое время учебного года. Задержка в сдаче экзамена не наказывалась. Курс обучения был рассчитан на пять лет, но можно было завершить его и раньше и позже. Некоторые избирали второй вариант и числились студентами до десяти лет. Прозвище «вечный студент» обидным здесь не считалось.

Тогда же, в 1908-1912 годах, в училище поступили В. Стечкин, А. Микулин, М. Хрущев, А. Туполев – впоследствии всемирно известные ученые и конструкторы, внесшие огромный вклад в развитие моторостроения, авиации и других ведущих областей науки и техники.

Обучение стоило дорого. Приходилось много времени тратить на зарабатывание денег репетиторством. Но и в этих условиях студент Чудаков



все экзамены сдавал в срок и не ниже, чем на «весьма». Оценка «весьма удовлетворительно» соответствовала нынешней «четверке». В летние каникулы некоторые студенты месяц или два подрабатывали для дальнейшей учебы. Так, после второго курса, при содействии однокашника М. Хрущева, Чудаков был принят слесарем на небольшой заводик его отца в Орле. Выпускал заводик несколько видов простейших сельскохозяйственных механизмов, маломощные двухтактные двигатели внутреннего сгорания по французской лицензии.

«Болезнью» хозяина заводика были и, как он говорил, «слабости по машинно-конструкторской части». Таким образом, судьба подвела студента Чудакова к главному делу его дальнейшей жизни. Хозяин заводика усмотрел в Чудакове механика «с искрой божией», и, через месяц его работы, зачислил механиком, затем механиком-испытателем. О работе, которую он получил, большинство студентов могло только мечтать. Зарботок на новой должности превышал в три раза то, что он мог получить уроками в Москве. За год работы можно было отложить сумму, достаточную для двух лет учебы. И он остался в Орле практически на два года. Так Евгений Чудаков только своим решение продолжил приобретение производственного опыта, о необходимости которого для студентов мы говорим и по сей день.

Чудаков взялся за испытания и исследования двигателей с энтузиазмом. Однако, очень скоро обнаружил, что для такой, казалось бы, несложной работы, знаний, полученных в ИМТУ, уже не хватает. Какие нагрузки давать мотору на каждом этапе испытаний? В какой последовательности? Как измерить температуру в цилиндре работающего двигателя? Как определить напряжение металла в его деталях? На все эти вопросы нельзя было найти ответа в учебниках. А хозяин – заказчик испытаний М. Хрущев-старший, большой энтузиаст-механик, был, что называется, чистый практик. Он предлагал десятки программ испытаний без всякой серьезной мотивировки, «по наитию», как он сам говорил. Специалиста, хотя и начинающего, но уже знакомого и с сопротивлением материалов, и с теоретической механикой, такое решение устроить не могло. Пришлось лучше освоить немецкий и французский языки, чтобы читать технические иностранные журналы, которые содержали не только различную рекламу, но и зачатки серьезных исследований. В ходе своих исследований Чудаков установил, что внешняя форма головки влияет на нагрев цилиндра двигателя меньше, чем форма камеры сгорания и режим работы форсунок, которые впрыскивали топливо. Но ведь именно на совершенствование внешней формы были направлены все мысли конструктора!

Образец отчета по исследованиям он взял у Р. Дизеля, помещенного в немецком журнале. Не без нажима М. Хрущева свою первую исследова-

тельскую работу, названную «Влияние конструкции головки цилиндров на процесс сгорания газа», Чудаков отослал в Петербург, в Совет научно-технического общества и в редакцию журнала «Мотор». Двигатель, созданный на заводе по результатам этих исследований, представили на промышленную выставку.

На работу вскоре пришел положительный отзыв и редакция журнала просила автора сообщить свое ученое звание, а так же другие работы и изобретения, чтобы наиболее полно представить его читателям журнала. Двигатель был отмечен на выставке дипломом «За удачное отечественное совершенствование иностранной конструкции». Получив новую должность конструктора-испытателя, право использовать хозяйский автомобиль «Берлиэ», сколько того требует дело, и жалование, в полтора раза больше прежнего, молодой сотрудник и хозяин заводика принялись за разработку и изготовление своего отечественного автомобиля под маркой «Орел».

Опыт управления автомобилем в том далеком 1912 году сослужил Чудакову хорошую службу. Ни в одном журнале не смог бы он вычитать того, что почувствовал своими руками и ногами, всеми своими чувствами, сидя за рулем довольно тяжелых в управлении автомобилей того времени. Вопросы устойчивости и управляемости перестали быть для него абстрактными материями. Решили создать свой автомобиль – легкий, быстрый, удобный в управлении. К весне 1913 года проект автомобиля «Орел», над которым они работали днями и ночами, забросив дела и личную жизнь, был готов. На проект М. Хрущев возлагал большие надежды – все свои средства и силы вложил в него. И, возможно, как считали знакомые, «сорвал бы банк», если бы не суровая действительность частного предпринимательства. Дело в том, что международная обстановка становилась все более напряженной. Летом 1913 года в воздухе стало пахнуть войной. Русско-германские отношения обострились. Немецкие промышленники и коммерсанты, которых до того времени в России было множество, поспешили изъять свои вклады из русских банков и реализовать имущество. Трое немцем, крупнейших кредиторов М. Хрущева, потребовали срочной выплаты по вексям, угрожая в противном случае немедленным судом и описью всего имущества. Чтобы избежать этого, М. Хрущев мог сделать только одно – продать всю заводскую движимость, рассчитать персонал, а постройки и землю заложить, т. е., ликвидировать свой заводик.

Два года производственной практики в Орле дали Чудакову не только деньги для продолжения образования, но и открыли его истинное призвание – призвание к исследовательской работе, свели вплотную с предметом, который стал объектом его любви на всю жизнь – с автомобилем. В Москву Чудаков вернулся с твердым намерением специализироваться по автомобилестроению. Здесь проявилось еще одно ценное качество его характе-

ра – способность вгрызаться в интересующий предмет, полностью ему отдаваться, докапываться до самых глубин. По всем дисциплинам, необходимым будущему автомобилестроителю, он теперь получал только высшие оценки. В свободное время бездумному веселью многих студентов он отдавал предпочтение шахматам, которыми занимался весьма серьезно, и шведской гимнастике, которой занимался в самом известном гимнастическом обществе Москвы «Сокол».

В 1914 году грянула война. Уже первые ее месяцы подтвердили то огромное значение, которое приобрела в двадцатом веке военная техника, включая автомобили, броневики и танки. Так, например, в сентябре 1914 года германская армия, заранее отоброшенная и подготовленная, была готова захватить Париж. Но для того, чтобы уравнять силы сражающихся и остановить противника, нужно было французам совершить не более чем за сутки переброску дивизии и дополнительных боеприпасов на 30 километров. Для этого генштаб французов мобилизовал парижские такси. К тому времени в городе было свыше тысячи такси. Крепкие и вместительные, эти машины марки «Рено» могли взять каждая пятерых солдат с полным снаряжением. Половина нужной дивизии была срочно переброшена к фронту на автомобилях, другая – по железной дороге. Следующим утром свежая дивизия остановила и отбросила немцев. Париж был спасен. В 1915 году победы русской армии в Галиции были обеспечены использованием сотен грузовых автомобилей для подвоза людей, боеприпасов и пулеметов. От изготовления единиц и десятков авто в полукустарных мастерских все развитые промышленные страны по примеру Америки перешли к производству десятков тысяч машин на крупных заводах.

В начале 1916 года Евгений Чудаков, сдав экзамены досрочно, на полгода раньше обычного закончил полный курс обучения в ИМТУ и получил диплом с отличием. Как одного из лучших выпускников его направляют в распоряжение Всероссийского Земского Союза на должность инженера-консультанта. Подтвердив на деле высокие оценки и рекомендации ИМТУ, Чудаков получает новое назначение – в союзную Великобританию в качестве технического эксперта Его Императорского величества по приемке автомобилей и двигателей, закупаемых Россией в Англии.

Так закончились студенческие годы Чудакова в техническом училище, которое создало и придерживалось российской модели высшего технического образования, включающей следующие положения.

Высшая школа отличается от средней не только специализацией подготовки, но главным образом методикой обучения, высокой степенью самостоятельности студента в обучении. Преподаватель ВУЗа должен только определенным образом организовать познавательную деятельность студентов, само же познание осуществляет сам студент. Поэтому, традицион-

но обучающийся в ВУЗе и называется студентом. А слово «студент» переводится с латинского как «усердно занимающийся». В конечном итоге преподаватель должен привить студентам вкус к творческому труду через обучение не только делать заданное, но и придумывать новое, т. е., изобретать. Для этого, в частности, модель обучения не может быть уже зубрежкой, так как обучение всегда является двусторонним процессом, состоящим из совместности преподавания и приобретения конкретных знаний в рамках специализации, предусматривающей и поиск призвания.

### ***1.3.2. Дела автомобильные и призвание Е.А. Чудакова, конструктора, ученого, учителя и просветителя***

*Конструирование это и специальность, но и образ мышления.*

*Труд конструктора в инженерном деле тем благодарен, что для понимания его красоты нужны хорошие профессиональные знания.*

*В.Г. Шухов*

*Наука никогда не решает поставленную задачу, не поставив несколько других.*

*П. Капица*

Англия в начале прошлого века была одной из ведущих автомобильных держав [1]. Если Америка поражала мир огромным количеством выпускаемых машин, Франция – их прочностью и вместимостью, Германия – скоростными качествами, то Англия к началу второго десятилетия двадцатого века завоевала репутацию страны, производящей самые надежные автомобили, среди которых самым надежным был «роллс-ройс». Предприимчивый аристократ Ч. Роллс и конструктор Г. Ройс организовали свою фирму в 1906 году. Они решили спроектировать и построить автомобиль, который бы заводился в любую погоду от одного поворота рукоятки, требовал минимального обслуживания в любых дорожных условиях и мог работать без поломок не менее десяти лет. В те времена такая идея многим казалась фантазией. Но они сделали такую машину уже в 1907 году под маркой «Серебряный призрак», которая была не только исключительно надежной, но и весьма комфортабельной.

Модель выпускалась на протяжении двадцати лет почти без изменений. Один из старейших советских автомобилистов – конструктор Ю.А. Долматовский так описывает свою встречу с этой моделью: «...Я поставил моне-

ту ребром на хромированный фальшрадиатор, чтобы увидеть ее отражение. Монета не падала. Но когда я приложил руку к трубкам радиатора, то почувствовал воздушную тягу – оказывается, двигатель работал! Таким бесшумным и плавным был его ход.....».

Вскоре фирма «Роллс-Ройс» стала выпускать кроме автомобилей и авиационные моторы. Главными особенностями этих машин были не блеск покрытий отдельных деталей, а исключительная чистота и точность изготовления, резервирование основных систем. Для этого, в частности, для изготовления двигателей, фирма применяла сталь, чугун, бронзу, латунь, медь, алюминий, в то время как другие фирмы обходились на своих двигателях тремя-четырьмя видами металлов. Сразу же по приезде Чудаков, помимо исполнения своих прямых обязанностей приемщика военной продукции, стал тщательно изучать, как в производстве решаются проблемы рационального конструирования и качественного изготовления агрегатов автомобилей, с которыми он постоянно сталкивался на заводе М. Хрущева в Орле.

Россия в те времена – это в общем обездоленный, нищий народ или «низы» и всевластные, богатеющие правители всех мастей или «верхи». Война, как водится, последним еще добавила богатства, а первых – в конец разорила и многих убила. Если до этого «булыжник был основным оружием пролетариата», то война дала каждому по винтовке. Это и обеспечило успех пролетарской революции. Когда из России пришло известие об Октябрьской революции, то англичане приняли его по-разному. Одни – восторженно, другие – враждебно. Большинство – настороженно. Когда правительство молодой Советской республики объявило о выходе из войны, о национализации важнейших отраслей хозяйства, враждебное отношение к России стало господствующим во всем английском обществе. Но Чудаков твердо решил немедленно возвращаться в Россию. В земском союзе пытались отговорить его от такого поступка, который воспринимался ими с удивлением, переходящим в ужас. Ведь английские газеты писали, будто новые власти закрыли в России все высшие учебные заведения, студентов мобилизовали в армию, а профессоров – на принудительные работы. А в Англии тепло, спокойно и сытно. Как истинный россиянин, он всем своим существом чувствовал душевную потребность вернуться туда, где вырос и выучился, где была его родина, были родные и друзья, где происходили грозные и многообещающие события. Он был воспитан порядочным человеком и не мог продать или предать свою родину, свою страну, какой бы государственный строй она не переживала. Москва встретила Чудакова сурово. Дома не отапливались, трамваи не ходили, хлеб выдавали по карточкам – двести граммов в день. Его училище работало, но стало называться «Московское высшее техническое училище» (МВТУ). На кафедре

«Двигатели внутреннего сгорания» новый молодой заведующий, давний его знакомый, Николай Романович Брилинг. По-прежнему преподает Жуковский. Почти все активисты авиационного кружка – Туполев, Стечкин, Архангельский, Микулин тоже продолжают работать здесь. На деле оказалось, что молодая новая власть рабочих и крестьян поддерживает высшую школу и науку. Чудаков получает должность преподавателя на кафедре Брилинга и включается в вузовскую работу.

Н.Р. Брилинг тоже заслуживает особого внимания к себе. Он родился в России в 1876 году в семье обрусевших немцем. Был умен. В первый раз молодой Брилинг задумался над своим происхождением, когда оказался в Дрезденском университете. Родители направили его туда в полной уверенности, что только в немецком учебном заведении сын сможет получить достойное образование. Но именно там Николай Брилинг почувствовал и осознал себя глубоко русским человеком. Он вернулся в Россию, закончил Московский университет, пришел работать в ИМТУ с идеей создания русской машиностроительной науки, русских двигателей и русских автомобилей.

Советская власть быстро доказала, что имеет и материальные средства и политическую волю, чтобы добиться массового выпуска автомобилей, тракторов, самолетов, моторов, крайне необходимых для экономического развития страны. Наконец-то, через десятки лет после начала мировой промышленной революции, благоприятные условия для этого появились и в России.

Уже в апреле 1918 года состоялся первый Всероссийский съезд автомобилистов. Чудаков был одним из его самых активных участников. Съезд решил, что для сохранения оставшейся части автомобильного хозяйства и приведения его в порядок, необходима централизация автомобильного дела в России. При Высшем Совете Народного Хозяйства (ВСНХ) была организована Центральная автосекция. Чудаков занял в автосекции должность заведующего лабораторным подотделом, которая получила право «непосредственного контроля над всеми гаражами и автоскладами». Чудаков понимал, что продуктивно заниматься организационной деятельностью в автосекции можно лишь в сочетании с научной и учебной работой.

По мнению большинства членов автосекции, проблему автотранспорта необходимо решать: либо, используя все наличные средства, осуществлять массовые закупки за границей автомашин, запасных частей и горючего, либо срочно закупить оборудование для автостроительных заводов и лицензии на производство автомашин зарубежной конструкции.

Чудаков и Брилинг настаивали на том, что не менее важно, чем создание автозаводов, развивать отечественную автомобильную науку, организовать подготовку инженеров-автомобилистов, создать автомобили отече-

ственной конструкции. Большинство воспринимало их предложение как совершенно нелепое. Казалось, что предложение Чудакова и Брилинга уйдет в безвестие, как многие утопии того фантастического времени. Но «профессоров-идеалистов», как называли их противники, поддержали сугубые реалисты – люди, обладающие государственным масштабным мышлением и реальной властью.

В середине 1918 года по инициативе председателя ВСНХ В.И. Ленина был издан декрет о создании при ВСНХ особого научно-технического отдела (НТО). Отдел должен был объединить научную мысль России, двинуть ее на службу пролетарской революции. НТО был наделен правом непосредственного сношения с Советом Народных Комиссаров, с научными, учебными и техническими учреждениями республики и с зарубежными организациями по научно-техническим вопросам.

В НТО и представил Чудаков разработанный совместно с Брилингом проект создания первой отечественной научной автомобильной лаборатории – НАЛ. В проекте были определены задачи лаборатории: развитие и усовершенствование автомобильной техники, экспертиза и консультации, популяризация и пропаганда автомобильного дела. Вряд ли Чудаков тогда предполагал, что скромная НАЛ превратится в Научно-исследовательский автомобильный институт (НАМИ), что лаборатории этого института выделятся в самостоятельные научно-исследовательские организации, такие, как Центральный институт авиационных моторов (ЦИАМ) и Центральный научно-исследовательский дизельный институт (ЦНИИДИ), что НАМИ станет одним из ведущих мировых центров автомобильной науки.

Летом 1919 года штат НАЛ составлял двадцать пять человек. Осенью в состав лаборатории была включена комиссия по исследованию топлив, размещающаяся в Петрограде. Так появился первый филиал НАЛ. Возможности для научной работы существенно и целенаправленно расширились.

Зимой 1918/19 годов НАЛ провела первые опытно-исследовательские работы. В их числе были испытания двухсотдвадцатисильного авиационного мотора «Рено», приспособления авиационных моторов «Рено», «Фиат», «Сен-Бим» к работе на так называемой лигроинно-керосиновой казанской смеси и газолине, приспособление грузовика «паккард» к работе на скипидаре. Дело в том, что в 1918 году бакинские нефтяные промыслы – главный источник топлив и масел – были отрезаны фронтом с белогвардейцами. Тот бензин, который еще удавалось доставать, едва мог снабжать горючим авиацию Красной Армии. Автомобилям оставался бензол, спирт, скипидар и прочие жидкости, на которые моторы никак не были рассчитаны. Весной 1919 года Чудаков сдал в НТО ВСНХ первый научно-

технический отчет о проделанной работе, первые конкретные рекомендации по эксплуатации моторов и автомобилей.

Лаборатории стали поручать различные ответственные задания. Доверие к лаборатории укрепилось, рос престиж ее руководителей, увеличивались бюджет и штат. Тогда, за десять лет до начала советских пятилеток, Чудаков разработал свою первую пятилетку на 1918-1923 годы. Он не штудировал учебников диалектического материализма, но весь трудовой и жизненный опыт убедил его в том, что любая идея для своего развития нуждается в прочной материальной базе. Такой базой для научных разработок должны были стать современное исследовательское оборудование и квалифицированные кадры инженеров-исследователей. Поэтому Чудаков большую часть своей энергии и тратил на решение этих вопросов. Среди первых, по-настоящему крупных вопросов, которыми занимались ученые НАЛ были:

- Какие требования к грузовым и легковым автомобилям предъявляет их эксплуатация в условиях России?
- Как сконструировать автомобиль, наилучшим образом удовлетворяющий этим требованиям?
- Какие взаимодействия возникают между автомобилем и дорогой, между отдельными узлами машины и между деталями узлов в процессе работы?

Решение этих общих вопросов распадалось на десятки частных. Те, в свою очередь, зависели от ответов на сотни и тысячи других. Для их решения требовалось время, кадры и материальные средства. Чудаков был уверен, что именно с разработки основ и путей становления автомобильной науки должно начаться автомобильное дело в России. Он понимал, что здесь он будет служить не удовлетворению прихоти толстосумов, не обогащению нескольких десятков крупных промышленников, владельцев заводов, не развлечению «золотой молодежи», а государственным интересам, социальному прогрессу миллионов людей. Только наука могла уберечь от ошибок в конструировании, от затраты лишних материальных средств, только наука могла обеспечить будущее автопромышленности республики, успех на собственном пути развития. Успешно сочетая административную, хозяйственную и научную деятельность, Чудаков уже через десять лет издает общие курсы «Теория автомобиля» и «Расчет автомобиля». Эти работы, став крупным явлением автомобильной науки, сделались первыми в мире стройными учебными пособиями. Благодаря им советская автомобильная наука и лично Чудаков получили международную известность. Но все это пришло позже.



А в январе 1921 года в ВСНХ был утвержден составленный Чудаковым проект преобразования НАЛ в НАМИ – Научный автотранспортный институт. По замыслу автора проекта институт должен был стать головной научной организацией республики по исследованию автомобилей и моторов. В нем оказались предусмотренными не только лаборатории, конструкторские бюро и гараж с автомобилями, но и обширный автомобильный музей, издательство для выпуска технико-пропагандистских материалов по автомобилостроению, столовая для сотрудников и т. п.

1921 год стал знаменательным в истории России. Страна победила в войне с Антантой, гражданская война закончилась разгромом белогвардейцев. Но последствия трех войн обернулись сильнейшей разрухой, поразившей все отрасли хозяйства страны, охватившей все сферы жизни. Но работы по становлению советской науки, по подготовке кадров квалифицированных инженеров и техников не прекращались ни на месяц, хотя трудности, переживаемые страной, в полной мере легли на плечи и преподавателей высших учебных заведений, и ученых-исследователей и студентов, будущих и настоящих.

Летом 1921 года по инициативе В.И. Ленина и М. Горького была образована Центральная комиссия по улучшению быта ученых (ЦекУБУ). Благодаря ее заботам условия жизни ведущих ученых страны, многие из которых находились в бедственном положении, улучшились. В большом каменном особняке, принадлежавшем ранее капиталисту Грибову, Чудакову с семьей дали две комнаты, в одной из которых он собственноручно сложил печь.

В 1921 году были выпущены первые советские автомобили. Их собрали, слегка модернизировав, из деталей знаменитых «Руссо-Балтов», вывезенных ранее в Филях вместе с оборудованием Рижского вагоностроительного завода. В Москве завод получил новое название – «Первый бронетанковый автозавод» (1-БТАЗ).

Осенью 1921 года произошло еще одно знаменательное событие. По настоятельным рекомендациям Жуковского, Брилинга, Чудакова в Московском механико-электротехническом институте имени М.В. Ломоносова было организовано отделение моторного транспорта со специальностями: автомобильное и мотоциклетное дело, тракторное дело, авиационная механика. До тех пор в Москве только в МВТУ готовили специалистов с высшим образованием для авиационной и автомобильной промышленности.

Появилась возможность значительно увеличить выпуск инженеров столь нужных для страны специальностей. Николай Егорович Жуковский не дождался до этих дней несколько месяцев. Брилинг и Чудаков приняли приглашение преподавать на новом отделении, совмещая учебную дея-

тельность с основной работой в НАМИ. Между тем НАМИ приходилось преодолевать серьезные трудности. Не хватало специалистов, способных вести самостоятельную работу. Ввиду новизны дела по многим видам исследований не было разработано эффективных методов. Отсутствовало необходимое лабораторное оборудование. Однако план работ был предельно напряженным и ответственным. Так, уже автомобиль БТАЗ с заводским номером пять проходил испытания на стенде с тормозными барабанами.

В условиях лаборатории можно было имитировать прямолинейное движение по дороге с различными скоростями. Стенд, созданный под руководством Чудакова, стал одной из первых лабораторных установок, построенных самостоятельно сотрудниками НАМИ. Хотя помимо НАМИ в стране к началу 1922 года действовало несколько мощных организаций, занятых решением автомобильных проблем, таких, как Военно-транспортное управление РККА, Центральное управление государственных автозаводов (ЦУГАЗ), Центральное управление местного транспорта Народного Комиссариата путей сообщения и другие, Чудаков считал, что только широкая пропаганда автомобилизма, создание массовой автомобильной прессы, способной привлекать к делу тысячи энтузиастов по всей стране, обратить на автомобиль внимание рядовых хозяйственников, будет способствовать интенсивному развитию автомобиля.

В этой связи в 1923 году Чудаков организовал выход в свет первого номера возобновленного журнала «Мотор» – «журнала механического транспорта» (на суше, на воде и в воздухе). В этом же году он организовал автомобильную кафедру в МЭМИ, настойчиво убеждая всех, что этого мало, что Москве необходим специальный автомобильный ВУЗ. Этот год стал по-настоящему переломным для отечественного автомобилизма и многие считают его днем рождения советского автомобиля. Более официальной датой рождения советского автомобиля считается дата рождения советской автомобильной промышленности – 1924 год, когда из ворот Московского автомобильного завода АМО (бывшей собственности предпринимателей и промышленников Рябушинских, в последствии ЗиЛ) выехали первые десять серийных автомобилей АМО-Ф-15 красного цвета (см. рис. 1.1). Здесь заслуживает особого внимания не сам факт производства автомашин, а тот факт, что в конструкции этих машин заложена возможность их серийного производства в условиях страны того времени, в конструкцию на практике воплотились теоретические разработки НАМИ и автомобильные идеи Чудакова. Непосредственное проектирование АМО-Ф-15 осуществил небольшой коллектив под руководством главного конструктора АМО Владимира Ивановича Ципулина. В основу проекта была положена конструкция того самого «фиата», который получил один из призов во Всероссийском автопробеге 1923 года.

К особенностям конструкции относились соответствие условиям эксплуатации на русских дорогах, надежность, простота, технологичность. Кузов АМО-Ф-15 имел весьма простые формы и изготавливался почти полностью из дерева. В кабине была только одна дверь и отсутствовало боковое остекление. Электросистема обходилась без аккумулятора и стартера. Зажигание было от магнето, а фары были ацетиленовыми. Между тем двигатель, модернизированный инженерами завода, был достаточно компактным, достаточно мощным по тем временам и удобным в эксплуатации. Машина была оснащена пневматическими шинами и карданной передачей, а не цепной, что свидетельствовало о прогрессивности конструкции. АМО-Ф-15 имел высокую, по нормам того времени, максимальную скорость – 50 км/ч, небольшой расход низкооктанового топлива – 24 литра на 100 километров.

Благодаря всем этим качествам, обеспеченным научным подходом к выбору модели, первые грузовики АМО-Ф-15, прошедшие в 1924 году парадом по Красной площади, не оказались, подобно собранным ранее «Руссо-Балтам – БТАЗам и «уайтам» – АМО, небольшой партией неудачных машин, а положили начало крупной серии. Выпуск АМО-Ф-15 с некоторыми модернизациями продолжался шесть лет. За это время заводом было выпущено более шести тысяч машин.

В 1925 году началось производство отечественных грузовиков и на Ярославском авторемонтном заводе, ранее выпускавшем дрезины, мотовозы и запчасти к автомобилям. Автомобиль под названием Я-3 (рис. 1.5) грузоподъемностью до трех тонн получился достаточно простым и исключительно прочным. Однако из-за отсутствия иных отечественных автомобильных двигателей кроме амовского, ярославцы вынуждены были ставить на свои тяжелые, весом около 5 тонн, машины двигатели от легкого АМО-Ф-15, поэтому максимальная скорость у Я-3 была всего 30 км/ч, а расход горючего составлял до 40 литров на 100 километров. Позднее на эти машины стали ставить более мощные импортные моторы, что значительно повысило характеристики модернизированных Я-4, Я-5 и Я-6.

То было время, когда автомобиль стал самым популярным произведением техники. Про автомобиль слагали песни, снимали фильмы, писали книги. Набравшая силы мировая автомобильная промышленность воплотила замыслы инженеров в тысячи быстрых и надежных машин. Наступил новый этап в развитии автомобиля, когда специалисты Европы и Америки приступили к совершенствованию автомобиля в направлениях повышения его безопасности, комфорта, управляемости. Автогонки и длительные пробеги все в большей степени превращались из аттракционов в испытания новых технологических идей, прогрессивных автомобильных конструкций.

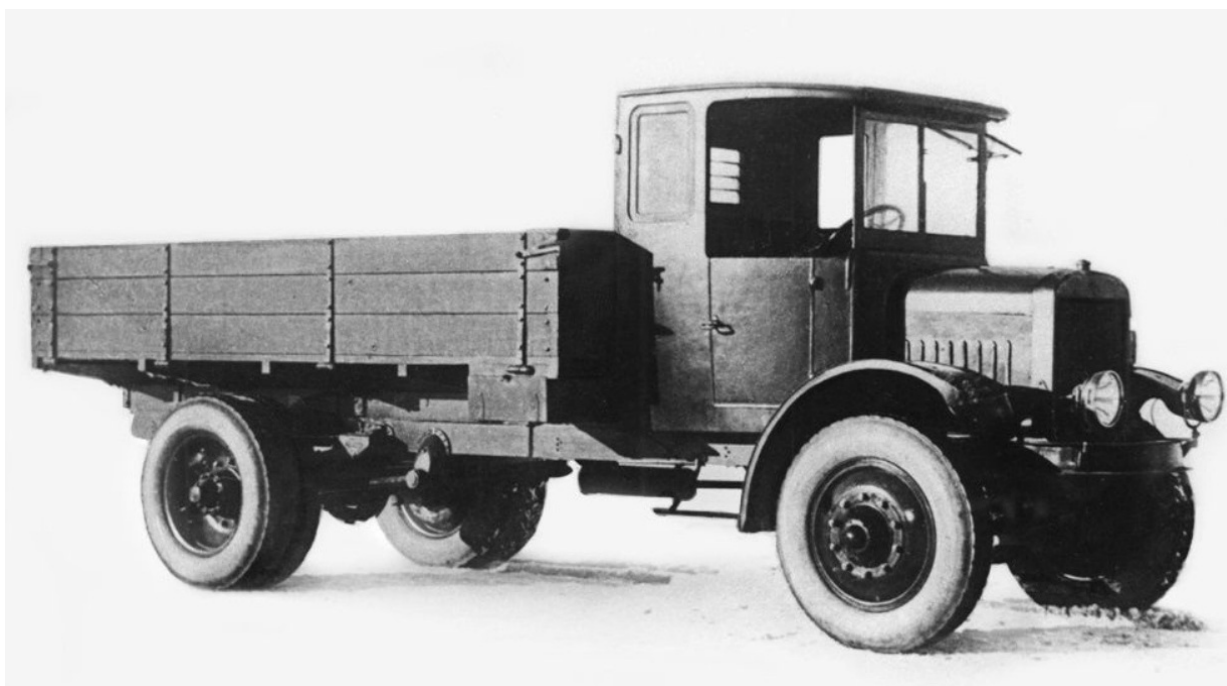


Рис. 1.5. Автомобиль Я-3

В конце 1924 года начался знаменитый «черный рейд», когда восемь полугусеничных автомобилей-вездеходов фирмы «Ситроен» направились из Алжира на юг через всю Африку. Машины были оборудованы гусеничными двигателями конструкции французского инженера А. Кегресса. За полгода рейд прошел почти 30 тысяч километров африканского бездорожья. Им были доказаны не только высокие надежность и проходимость автомобилей двадцатых годов, но и высокая потенциальная комфортность, ведь машины везли людей через необъятные малообжитые районы черного континента, при палящем солнце и тропических ливнях, обеспечивая всем необходимым в течении шести месяцев. Кроме того рейд показал высокие военные возможности автомобилей.

В 1925 году на острове Сицилия состоялась очередная гонка автомобилей на приз «Флорио». Это состязание, проводившееся уже несколько лет подряд, снискало славу труднейшего из проходящих в те времена в Европе. Трасса была проложена в горной местности по каменистым, в основном не имеющим специального покрытия дорогам. Головокружительные подъемы и спуски, крутые повороты над крутыми обрывами составляли особенности гонки. Лишь немногим из стартовавших удавалось дойти до финиша – не выдерживали ни машины, ни их водители. Однажды даже на финиш не пришла ни одна машина. Но в гонке 1925 года две мало кому известные машины «Татра-12» чешского конструктора Г. Ледвинки не только прошли всю дистанцию, но и победили. Успех «Татры» был обеспечен прогрессивной конструкцией машины, сочетавшей простоту с малым весом и исключительной надежностью. Основу ее составляли хребто-

вая рама в виде трубы, проходящей под всем автомобилем, качающиеся полуоси задних колес, двигатель воздушного охлаждения с горизонтально расположенными цилиндрами.

Многочисленные гонки и автопробеги, рост популярности автомобиля привели к внедрению в массовое производство многих изобретений, которые долгое время не находили применения в практике как излишняя роскошь. Большая часть машин в двадцатые годы стала изготавливаться с закрытыми кузовами, со стеклоочистителями типа «Всегда готов», с аккумуляторами, электрическими стартерами и фарами.

Осенью 1925 года состоялся Всероссийский автопробег по маршруту Ленинград – Тифлис – Москва протяженностью 5300 километров. В нем приняло участие 78 легковых автомобилей, представляющих наиболее известные автомобильные марки и фирмы мира. Задачами пробега, в отличие от первого всероссийского, были уже не пропаганда и определение экономичности и прочности автомашин различных моделей, а выбор оптимальных во всех отношениях конструкций для массового отечественного автомобилестроения. Командиром пробега был Н.Р. Брилинг, председателем технического комитета – Е.А. Чудаков. На одной из машин сопровождения он прошел всю дистанцию. Маршрут был более трудным. Почти половина его дорог вообще не имела покрытия, а другая была замощена крупным булыжником. Не два, как в первом Всероссийском, а 28 автомобилей было из пробега на дистанции. В таких условиях особенно наглядно проявились качества различных конструкций, технологий и материалов. Среди победителей были машины марок «Мерседес», «Студебеккер», «Штейр», и неожиданно, как и на Сицилии несколькими месяцами раньше, «Татра-12». Она первой пришла на финиш, далеко опередив другие машины, хотя значительно уступала многим из них по мощности и скорости. Успех ее в данном случае объяснялся конструкцией, обеспечивавшей машине высокую проходимость. Конструкцией «Татры», наряду с конструкциями массовых моделей «Форд» и «Фиат» серьезно заинтересовались советские специалисты автопромышленности. В конце 1925 года в НАМИ началось проектирование первого советского легкового автомобиля. Главным техническим исполнителем проекта стал выпускник Ломоносовского института МЭМИ, только что переименованного в МАМИ, Константин Шарапов. Еще в период дипломного проектирования Е.А. Чудаков, руководивший его выпускной работой, предложил способному студенту тему проекта «Четырехместный легковой автомобиль с двигателем малой мощности».

В основу проекта легла конструктивная схема «Татры-12», обеспечивающая конструкцию наиболее простую в изготовлении, прочную и дешевую. Но заимствовалась только схема – хребтовая рама, качающиеся полу-

оси, поперечные рессоры, двигатель воздушного охлаждения. Все элементы и узлы конструкции, все основные агрегаты создавались и рассчитывались заново. Проект стал вполне оригинальной отечественной разработкой.

Автомобиль, который решили назвать НАМИ-1 (рис. 1.6), должен был иметь двухцилиндровый двигатель воздушного охлаждения с рабочим объемом 1160 куб. см, мощностью 22 лошадиные силы, 3-х ступенчатую КПП и простейший открытый кузов с двумя дверьми: одна для водителя и рядом с ним пассажира, другая – для двух пассажиров на заднем сиденье.



Рис. 1.6. Автомобиль НАМИ-1

Карданный вал должен был проходить внутри трубы хребтовой рамы, защищающей его от ударов камней и неровностей дороги. От дифференциала, ввиду сложности его изготовления, решено было отказаться. Конструкторы полагали, что при небольшом расстоянии между задними колесами разность их скоростей будет незначительной и не приведет к заметному износу шин и большим нагрузкам заднего моста. Считали, что отсутствие дифференциала повысит проходимость машины из-за повышенного клиренса и исключения возможности пробуксовки одного из ведущих колес.

Летом 1926 года для изготовления НАМИ-1 был предоставлен авторемонтный завод «Спартак» в Москве. Летом 1927 года готовые машины пошли в испытательные пробеги по маршрутам Москва–Ярославль–Москва и Москва –Ленинград –Москва. Их качества были признаны удовлетворительными и завод в течение трех лет выпустил их в количестве более 500 штук. Однако конструкторы не сумели обеспечить надежное воздушное охлаждение двигателя на всех режимах работы и мотор часто перегревался и поршни заклинивало. При отсутствии дифференциала машина была плохо управляемой на поворотах, а износ покрышек задних колес был вдвое выше эксплуатационных норм на машины такого класса. Разработчики признавали НАМИ-1 не очень удачной работой института, но позволяющей отработать взаимосвязь теории и практики в автомобильном деле. Для этого нужно было время, которого всегда не хватало, но которое нужно было найти. Чудаков для этого «сократил линию фронта», стал меньше «распылять силы». В 1925 году в дополнение к должности профессора МЭМИ и заместителя директора НАМИ Чудаков был назначен заведующим автоавиаотделом в Главметалле. В 1927 году его избрали депутатом Моссовета. Тогда же он стал членом президиума Общества содействия автомобильному и дорожному строительству – знаменитого Автодора. В 1929 году Чудаков был избран депутатом Московского областного Совета депутатов трудящихся.

Все обязанности были почетные, но весьма трудоемкие. Почувствовав переделы своих возможностей, поняв, что распыляя силы, он неизбежно теряет в качестве работы, Чудаков в 1927 году отказывается от работы в Главметалле, считая, что главное поле его научной и организационной деятельности – НАМИ. В следующем году Чудаков просит снять с него почетные полномочия депутата Моссовета. Это позволило ему сконцентрироваться на трех главных направлениях его работы: научно-исследовательской в НАМИ, учебно-педагогической в МАМИ, общественной в Мособлсовете.

Выявившиеся слабые места проекта НАМИ-1 побудили Чудакова заняться проблемами расчета автомобиля. Такая работа в то время практически в мире еще не проводилась. В 1928 году Чудаков опубликовал первый, как у нас в стране, так и за рубежом, капитальный труд в этой области – «Динамическое и экономическое исследование автомобиля». Этой монографией было положено начало создания новой дисциплины – теория автомобиля, устанавливающей ясную зависимость между конструкцией автомобиля и его эксплуатационными качествами. Чудаков занялся и частными вопросами конструирования, такими, как расчет дифференциала и зубчатых зацеплений, которых в каждом автомобиле множество. До того подобные работы не проводились на столь высоком уровне. Европейские и

американские конструкторы пользовались весьма приблизительными расчетами, находя наилучшие варианты опытным путем. Они имели возможности изготавливать, например, два-три редукторов с различными параметрами, обкатывать их на стендах, а потом установив на автомобиле – на автодромах. Тот редуктор, который оказывался эффективнее и надежнее, пускался в массовое производство. Такой подход к решению технических задач был весьма затратным, дорогостоящим, требовал развитой промышленно-экспериментальной базы, что не подходило для советского автомобилестроения тех лет. А теоретический расчет оптимальной конструкции того же дифференциала требовал мощного математического аппарата. Прекрасные математики в России всегда были. Но так уж сложилось с девятнадцатого века, что они занимались в основном «чистой математикой» и к решению практических задач привлекались мало.

Проявив поразительную техническую интуицию, пользуясь, как обычно, весьма простыми математическими приемами, Чудаков сумел заложить теоретические основы проектирования основных узлов автомобиля. Эти основы верой и правдой служили конструкторам всего мира в течение не менее трех десятилетий. В мае 1929 года 5-й съезд Советов СССР утвердил первый пятилетний план развития народного хозяйства страны, вошедший в историю как крупнейший этап индустриализации СССР. За пятилетку предусматривалось увеличить общий объем промышленной продукции в 1,5 раза, а машиностроения – в 3,5 раза. Перед техническими специалистами открывались огромные перспективы, вставали новые, весьма нелегкие задачи, в числе которых – значительное повышение качества автомобилей. Состояние автомобильного парка того времени в стране, относительно мирового, в целом охарактеризовал в довольно едкой статье, опубликованной журналом «За рулем», известный писатель Виктор Шкловский. Название статьи было весьма красноречивым и в духе автора : «Барахло на ходу». В статье он писал: «Мы не представляем себе, на чем ездим и каким музеем на колесах является автопарк СССР... По существу говоря, наши шоферы каждый день делают невероятные изобретения для того, чтобы ездить на том, на чем нельзя ездить».

Всем давно было ясно, что необходимо, с одной стороны, расширить и углубить подготовку отечественных автоспециалистов, с другой – срочным порядком осваивать передовой зарубежный опыт автостроения.

Зарубежный опыт должен был дать ответы на ряд первостепенных вопросов. Какие модели машин, станков, методы работы следовало принять на вооружение советской автомобильной промышленности? Какие фирмы, кого из специалистов привлечь к работе в СССР? Какие, наконец, использовать для развития советской автомобильной науки достижения европейских и американских ученых? Чтобы ответить на эти вопросы, требовалось



глубоко изучить передовое автомобилестроение на месте в Европе и США. Для этого за рубеж был командирован ряд делегаций. В состав одной вошел Е.А. Чудаков. Присмотревшись к производству на заводах Форда и концерна «Дженерал моторс», Чудаков обратил свое внимание на то, что и конструкция автомобиля, и технологические процессы быстро меняются. В конторе Форда Чудакову объяснили, что только за один 1929 год было введено в действие 1500 приказов, каждому из которых предшествовали два-три усовершенствования конструкции машин и технологии производства. «Мы все время находимся в движении, говорили ему, и в этом вся сущность автомобильной промышленности. Ни минуты застоя, иначе нас обгонят». Хорошо понимая роль науки в инженерном деле, Чудаков четыре месяца из пяти, которые он пробыл в США, посвятил изучению и описанию научно-исследовательских отделений в автомобильной промышленности. В результате в своем рабочем дневнике Чудаков записал: «Американское производство буквально пронизано исследовательской работой, что и дает возможность добиться той низкой стоимости, которой отличаются американские автомобили. В этой исследовательской работе принимает участие практически весь персонал, начиная с главного инженера и специальных конструкторских работников и кончая цеховыми мастерами и рядовыми рабочими, стоящими у станков и конвейера. Огромные объемы исследовательской и опытной работы, которая ведется внутри массового производства американского масштаба, произвели на меня самое сильное впечатление из всего того, с чем мне пришлось познакомиться в области автомобильной техники в Америке». В каждой компании ведущей автомобильной тройки: «Форд», «Крайслер», «Дженерал моторс» были мощные, обеспеченные всем необходимым конструкторско-исследовательские отделения, где день за днем изобретательно и упорно сотни высокооплачиваемых специалистов работали над совершенствованием автомобилестроения. На достаточно высоком уровне находились и теоретические исследования по автомобильной тематике, среди которых на первом месте стояли труды самого Чудакова.

Познакомился Чудаков и с испытательным полигоном «Дженерал моторс», и даже совершил на нем круг на одном из опытных автомобилей. «Мистер Эрхард, сказал Чудаков директору полигона, я восхищен четкой организацией испытаний в три смены и продуманным подбором участников для дорог на всем полигоне. Но четкий порядок у вас все-таки отсутствует». Американец не понял, о чем речь. Тогда Чудаков описал ему отечественную дорогу с глубокими рыхлыми колеями, заполненными жидкой грязью сантиметров на тридцать. Поняв русского, Эрхард объяснил: «Вы описали пашню после дождя. Для полей мы делаем тракторы. Автомобили проектируются для дорог. А дорог как пашня не бывает».

Отчет Чудакова по командировке составил около тысячи страниц машинописного текста, фотографий, схем, диаграмм. В отчете он обосновал, что состояние автомобильного производства и автомобильного дела в Союзе является совершенно неудовлетворительным и ни в какой мере не отвечает самым минимальным потребностям страны. Весь комплекс проблем, стоящих перед советским автомобилем, он разделил на три группы: наука, производство, эксплуатация.

«В то время как наша автомобильная промышленность должна пока стремиться к тому, чтобы в кратчайший срок достичь промышленность других стран, научная мысль должна уже сейчас ставить перед собой такие проблемы, которые бы дали возможность в ближайшее время перегнать эти страны», – писал Чудаков, будто открывал отсчет времени нового этапа развития советского автомобилем. В этом тоже была своя специфика. Если развитие ГСМ за рубежом шло без особых проблем, то нашим специалистам уже в двадцатые годы пришлось вести серьезные исследования по тяжелым топливам, создавать газогенераторы для питания автомобильных моторов, в которых в качестве топлива использовались уголь, дерево, солома.

Крайне критически подходил Чудаков к недостаточно полному перениманию американских достижений в промышленности. В то время в Москве американские специалисты уже работали над реконструкцией завода АМО, а в Нижнем Новгороде возводили завод для производства американских моделей «Форда-А» и «Форда-АА», но скопировали только модели машин, а технологию – не вышло, потому что она у американцев постоянно меняется. На огромном Нижегородском заводе даже не запланирован был конструкторский отдел. Строили завод для производства машин с дюймовыми размерами, что требовало пересчета проектов на метрические размеры. Было много и других «хозяйственных проблем». Чудаков не был одинок, крупнейшие ученые страны придерживались аналогичной точки зрения – подход к производству рыночных моделей техники на предприятиях плановой экономики должен быть очень тонким и гибким. Иначе успех будет много меньше ожидаемого, т. е. всегда будет отставание.

«Для всех нас является совершенно ясным, что наука и техника в современных формах ее организации отстают от темпов хозяйственного развития, от темпов овладения производственными силами страны», – писал в начале 1931 года академик А.Е. Ферсман.

Первого октября 1931 года вступил в строй после реконструкции Московский автомобильный завод. В главном механосборочном цехе смонтировали и пустили сборочный конвейер. Программу выпуска рассчитали на 25 тысяч машин в год. И модель пошла новая, значительно более современная – АМО-3 (рис. 1.7).

В том же году завод получил новое название ЗИС (Завод имени Сталина). В январе 1932 года новый автозавод в Нижнем Новгороде выпустил первый «советский Форд» – грузовик НАЗ-АА, знаменитую в последствие полуторку (рис. 1.8). Программу выпуска рассчитали на 100 тысяч грузовых и легковых автомобилей в год. В конце года Нижний Новгород был переименован в Горький и НАЗ стал ГАЗом.

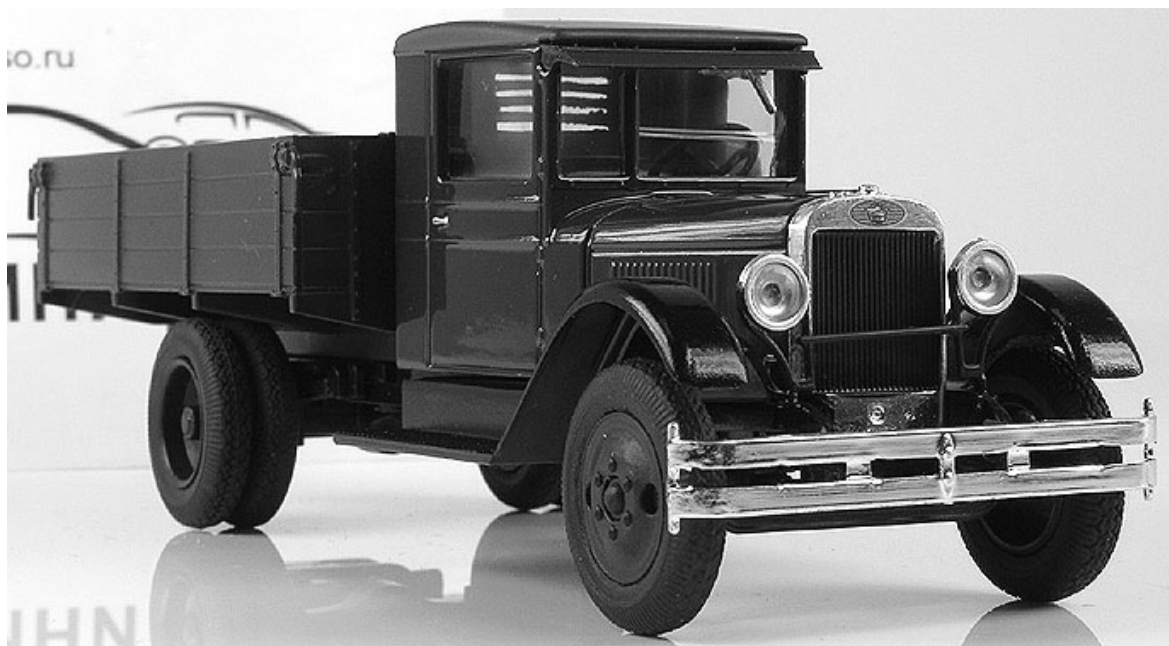


Рис. 1.7. Автомобиль АМО-3

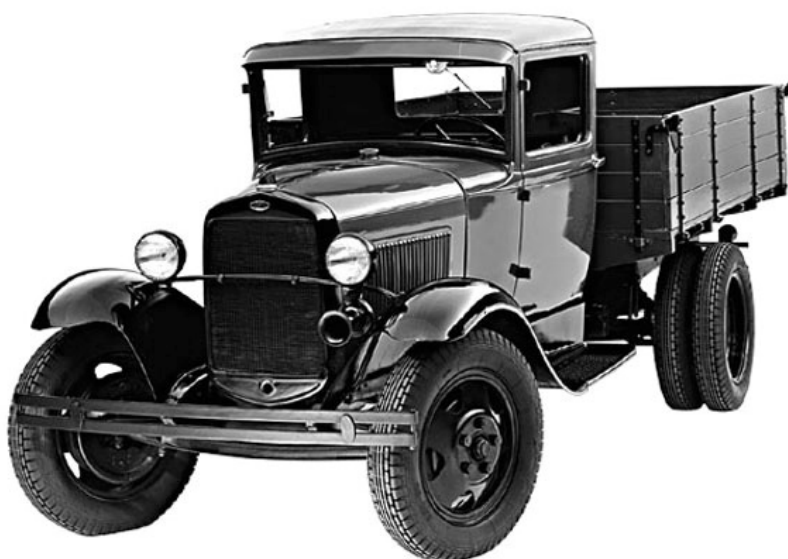


Рис. 1.8. Автомобиль ГАЗ-АА

Вскоре в Москве на Автозаводе имени Коммунистического Интернационала Молодежи (КИМ, позже АЗЛК) началась сборка легковых ГАЗ-А (рис. 1.9) и грузовых «газиков» из деталей, поставлявшихся Горьковским автозаводом. В то же время в Ярославле были созданы отечественные модели большегрузных машин ЯГ-10 на 8 тонн и ЯГ-12 на 12 тонн. Общий выпуск автомобилей в 1932 году достиг почти 30 тысяч по сравнению с 800 машинами в 1927 году.

Почти одновременно с автомобильной промышленностью, на базе ее опыта и технологии, развернулась тракторная промышленность. Огромные по масштабам того времени тракторные заводы были построены в Харькове и в Сталинграде. В 1932 году они выпустили около 50 тысяч тракторов по сравнению с 1,3 тысячи в начале пятилетки. Не только новые заводы, но и новые исследовательские и учебные институты появились в то время один за другим. В 1932 году в Москве была открыта военная академия механизации и моторизации Красной Армии. Чудакова попросили возглавить в академии кафедру колесных машин, и он принял это предложение. Академия стала третьим учебным заведением после МВТУ и МАМИ, где Чудаков создал автомобильную кафедру.



Рис. 1.9. Автомобиль ГАЗ-А

К 1933 году «Форды», которые всего пять лет назад казались чудом техники, обнаружили немало недостатков. На многие из них Чудаков указывал еще в 1930 году, после приезда из Америки. Но тогда сам факт возможности скорого выпуска десятков тысяч вполне работоспособных автомобилей в СССР породил такой оптимизм, что о недостатках моделей многие не хотели даже думать. Через несколько лет, когда эти десятки тысяч машин уже работали, несовершенства машин, как выразился один началь-

ник гаража, написавший письмо в журнал «Мотор», «... больно бьет по шее и по карману». Поэтому в 1933 году журнал предоставил Чудакову место в восьми номерах для обстоятельного изложения рекомендаций по совершенствованию машин, выпускаемых ГАЗом. В статьях под общим названием «Улучшение автомобилей ГАЗ – неотложная задача» Чудаков писал, что необходимо:

- Улучшить систему зажигания, питания двигателя, его подвески и газораспределительный механизм.
- Повысить надежность и долговечность сцепления.
- Повысить износостойкость и надежность КПП.
- Улучшить систему смазки карданов.
- Увеличить толщину шин.
- Реконструировать тормозной привод.
- Пересмотреть конструкцию рулевого механизма.
- Поставить стеклоочиститель ветрового стекла и т. д.

то есть, по сути дела, сконструировать новый автомобиль!

Вывод этот, при всей своей парадоксальности, отражал актуальную тенденцию времени – от копирования зарубежных конструкций, пусть на какой-то период и весьма удачных, переходить к созданию собственных моделей для массового производства. Воплотить эту ясную идею было не так-то просто. Для создания и внедрения в производство отечественных конструкций требовалось поднять на новую ступень общий уровень отечественного машиностроения. Этого можно было достичь, по предложению Чудакова, путем объединения усилий машиностроителей различных отраслей и профилей. Предложение Чудакова о создании при Академии наук СССР комиссии машиностроения было вскоре принято. Ее председателем назначили Е.А. Чудакова. В 1933 году Чудаков первым из специалистов автомобилестроения стал членом-корреспондентом Академии наук СССР. В марте 1936 года с конвейера ГАЗа сошел новый автомобиль М-1, «Эмка», (рис. 1.10) совсем непохожий на прежний ГАЗ-А, «Газик».

Модернизированный двигатель – на 10 лошадиных сил мощнее прежнего, новые КПП, руль, тормоза. Вместо открытого под матерчатым верхом кузова – закрытый цельнометаллический, красивых, скругленных обводов. В кузове – четыре двери с опускаемыми стеклами и форточками для бессквозняковой вентиляции. Регулируемое под рост водителя сидение. Удобно расположенная прямо над рулевой колонкой комбинация приборов в двух круглых циферблатах. Счетчик суммарного и суточного пробега. Даже зажигалка-прикуриватель. Вот во что вылились рекомендации Чудакова по улучшению «газика», воплощенные в конкретные конструкции ГАЗом. Машина была технологичной и в производстве и в эксплуатации, а

выпуск ее и ее модификаций продолжался двенадцать лет. Ее двигатель установили и на грузовик ГАЗ-АА, который после этого стал называться ГАЗ-ММ. КПП оказалась настолько удачной, что пережила модель своего автомобиля и с незначительными усовершенствованиями перешла в автомашину «Победа». В том же году ЗИС демонстрировал новый автомобиль «требованиям классного автомобиля соответствующий», с почти бесшумным восьмицилиндровым стодвадцатисильным двигателем. Через некоторое время новая модель, получившая марку ЗИС-101 (рис. 1.11), стала серийно выпускаться заводом.



Рис. 1.10. Автомобиль ГАЗ-М1

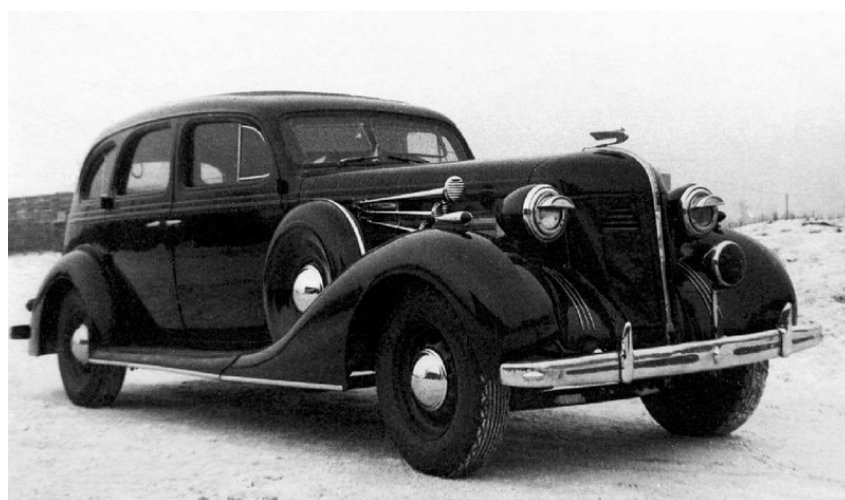


Рис. 1.11. Автомобиль ЗИС-101

Был поставлен на производство модернизированный грузовой автомобиль под маркой ЗИС-5. Не меньшие успехи были достигнуты и в других отраслях промышленности. К концу второй пятилетки отечественные

предприятия ежегодно изготавливали десятки тысяч тракторов, станков, паровых и газовых турбин, электродвигателей и других машин. Однако новые достижения порождали и новые проблемы, возводили старые, казавшиеся незначительными, в ранг первостепенных.

Так, проблемы износостойкости машин, их энергоемкость, удобства в обслуживании и эксплуатации, заботившие раньше больше автомобилистов и трактористов, авиационщиков и энергетиков, благодаря широкому распространению машин и внедрению их во все сферы жизни, стали проблемами всего народного хозяйства. Экономические потери от тех или иных массовых конструкций машин были значительными.

Взять, например, трение. Считалось, что оно приводит к износу благодаря простым механическим явлениям. Однако, при более внимательном рассмотрении оказалось, что износ при трении обуславливается помимо механических многими другими процессами: физико-химическими, химико-физическими, тепловыми, электрическими и др. Изучение всех этих явлений и применение на практике полученных выводов гарантировало значительное увеличение срока службы машин, безотказность, экономичность, т. е. большую экономию всех видов ресурсов в масштабах страны. В этой связи в машиноведении появилось новое научное направление – «Трение, износ и смазка», которое к 60-м годам переросло в такие разделы науки и научные дисциплины, как «Трибология» и «Химмотология».

Сегодня можно выделить следующие направления, например, трибологии:

- Учение о площадях фактического контакта тел.
- Исследование сухого и граничного трения скольжения и качения, создание расчетных методов.
  - Гидрогазодинамика и эластогидродинамика трения.
  - Исследование износа и его расчеты.
  - Технология трения.
  - Триботехническое материаловедение.
  - Физико-химическая механика контактного взаимодействия с учетом смазочной среды.

Или проблема научных кадров. Для того чтобы вырастить ученого высшего класса, опытного и эрудированного в каком-либо направлении, профессии, специальности, требуется много лет. В то время старых специалистов, принявших революцию, осталось мало. Ученых академического уровня по каждому виду техники в стране насчитывалось зачастую единицами. Каждая отрасль промышленности старалась «перетянуть» их к себе. Кто-то выигрывал, все вместе – проигрывали, поэтому Чудаков, в силу своей высокой инициативности и компетентности предложил организовать

в системе академии новый мощный научно-исследовательский институт – НИИ машиноведения, моделью которого была созданная им же двумя годами ранее комиссия машиностроения Академии наук СССР.

По замыслу Чудакова, институт должен был объединить под своей крышей ведущих учёных по проблемам, общим для всего машиностроения: теории машин и механизмов, принципам конструирования и расчета деталей машин, теории трения и износа, теории резания металла.

Эти четыре направления определяли и структуру будущего НИИ – в нем должно было быть четыре отдела. Предлагая проект института машиноведения, Чудаков хотел возглавить его, потому что чувствовал к тому и возможность, и необходимость в том.

Летом 1939 года Чудаков был назначен директором Института машиноведения АН СССР.

Занятый большой организаторской и административной деятельностью, Чудаков не снижал авторскую работу. Так, только в 1939 году в свет вышла его «Переходные кривые для автомагистралей», «Устойчивость оси автомобиля против бокового заноса», «Развитие автомобильной промышленности в СССР», «Работы Академии наук СССР в помощь строительству Куйбышевского гидроузла», «Проблемы научно-исследовательских работ в области машиностроения», «Конференция по проблеме трения и износа в машинах» и другие труды (всего четырнадцать названий). Из НАТИ Чудакову пришлось уйти. Работа в Бронетанковой академии, в Академии наук СССР и в Институте машиноведения требовали большого времени и сил.

Конец тридцатых годов... Гражданская война в Испании, Халхин-Гол, гитлеровский аншлюс Австрии и Чехословакии, нападение на Польшу, вступление в войну Франции и Англии. Хотя до июня 1941-го года оставалось еще почти два года, зловещие предвестия войны проявлялись почти во всех сферах жизни. К концу тридцатых годов гитлеровская Германия имела около 2-х миллионов автомобилей, среди которых большую часть составляли шести-семитонные быстроходные грузовики для переброски войск и армейских грузов в условиях военных действий. Более 90 процентов этих машин были приспособлены для работы на дизельном, газовом и других видах дешевых легкодоступных топлив. Новые модели легковых и бронированных автомобилей имели высокую маневренность, проходимость, прочность, нетребовательность к качеству горючего – теми качествами, которые важны для штабных и оперативных автомобилей. Особенно широко были представлены среди новых моделей «мерседесов», «опелей», «фольксвагенов» вездеходы и трехоски. Чудаков значительную часть времени тоже отдавал разработке военной техники.

Первый советский броневик БА-27 был построен на базе АМО-Ф-15 в 1927 году. У него была пушка и пулемет, девяти-шестнадцати миллимет-



ровая броня и скорость до 48 км/ч. Проходимость машины была низкой, охлаждение двигателя не надежным, боковая устойчивость слабой. Затем были спроектированы броневые автомобили Д-8 и Д-12 на шасси «форда-А». Они тоже оказались не очень удачными. Вскоре спроектировали броневые автомобиль БА-10 на базе шасси ГАЗ-ААА, оказавшийся наиболее удачным среди более чем тридцати моделей броневиков, созданных на советских заводах в тридцатые годы. Однако БА-10, у которого ведущими были только задние колеса, имел недостаточно высокие надежность и проходимость. Стало вполне ясно, что к конструированию ходовой части броневых автомобилей нужен иной подход, в котором главное внимание надо уделять на грузоподъемность, проходимость и надежность. Разработкой этих задач и занялся коллектив кафедры под руководством Чудакова. Вскоре были предложены принципы создания броневых автомобиля-вездехода, согласно которым, в частности, истинный вездеход, особенно военный, должен иметь привод на все колеса. В задачи академии не входило проектирование и создание новых конструкций, поэтому Чудаков развернул основные работы по специальной вездеходной технике в НАТИ. Большую роль при этом сыграл знаменитый Кара-Кумский автопробег 1933 года, подготовленный и с участием Чудакова. Этот пробег был первым в нашей стране пробегом, в котором не участвовали иностранные фирмы. Все двадцать три автомобиля, вышедших в пробег из Москвы, были собраны на советских заводах. Среди них основную группу составляли грузовики АМО-3 и горьковские машины: легковые ГАЗ-А, грузовые ГАЗ-АА и трехосные экспериментальные повышенной проходимости ГАЗ-ААА (рис. 1.12).



Рис. 1.12. Автомобиль ГАЗ-ААА

В пробеге проверялись новые конструкции узлов, и в частности, только что изобретенные шины «сверхбаллон». Пробег закончился в Москве 30 сентября 1933 года. Путь почти в 10 тысяч километров прошли все машины, ни одна не отстала в дороге, но почти у каждой были обнаружены

серьезные недостатки. Это коварное «но» подкарауливает многих изобретателей. То, что кажется великолепным в теории и расчетах, часто осуществить не удается. Одна из причин заключается в том, что конструктор может быть слабым ученым или наоборот. Другая веская причина заключается в том, что технологически автомобильная промышленность еще не была готова к производству сложных конструкций и точности исполнения.

К 1940 году были значительно модернизированы многие модели отечественных автомобилей. 22 июня 1941 года гитлеровская Германия напала на нашу страну. Последовала эвакуация институтов и части заводов. Так институт машиноведения под руководством Чудакова возобновил свою работу уже в декабре 1941 года в Казани, в иных, чем в Москве, условиях и под девизом: «Все для фронта, все для победы». Отечественные автомобили повышенной проходимости, такие, как горьковские ГАЗ-61, ГАЗ-961/415, московские ЗИС-6, ЗИС-32, ЗИС-33, ЗИС-42, в боевых условиях, которые стали для техники и людей «моментом истины» или «проверкой на дорогах», проявили недостаточную надежность и проходимость. Время обязывало к полной отдаче сил, и как результат – разработанный Е.А. Чудаковым совместно с И.В. Крагельским безразмерный критерий проходимости, то есть метод, с помощью которого можно определить проходимость любой колесной машины по нескольким ее параметрам. Благодаря этому методу оказалось возможным уже в проекте довольно точно представить вездеходные качества будущей машины. Безразмерный критерий сразу пошел в дело. Его приняли на вооружение конструкторы, в военное время создававшие полноценные вездеходы ГАЗ-67 (рис. 1.13) и БА-64.



Рис. 1.13. Автомобиль ГАЗ-67

С помощью этого же критерия отбирались зарубежные автомобили. Выбор был точным. За период войны эти автомобили показали хорошие надежность и проходимость. В этой связи, и первая наша полноприводная надежная трехоска была спроектирована после войны на базе «студебеккера». О топливных проблемах автомобилистов в Великой Отечественной Войне надо писать особо. В первый же год войны проявилась острая нехватка горючего для боевой техники, для тылового транспорта. Вражеские автомобили, тракторы, танки, тяжелые самосвалы обходились благодаря дизельным двигателям дешевым топливом, которое в достатке давали оккупированная Европа и союзная Румыния. А наши самолеты, основная часть автомобилей, тракторов и даже некоторые типы танков нуждались в дорогостоящем бензине. На этом бензине, вполне подходящем для отечественных полуторок и трехтонок, не могли работать двигатели поставляемых нам из США «студебеккеров», «доджей» и «виллисов». Для их моторов со степенью сжатия намного большей, чем у наших машин, требовался и бензин более высокого качества. Такого бензина в то время у нас едва хватало лишь для боевых самолетов.

Одни предлагали «разжать» двигатели импортных машин, чтобы снизить их степень сжатия, но это было связано с большим объемом работ, для которых не было ни времени, ни материалов. К тому же в таком случае надежность двигателей должна была понизиться. Другие предлагали «простейший способ» – устанавливать позднее зажигание, в отличие от предусмотренного заводской конструкцией. Эта мера действительно предотвращала детонацию, но одновременно приводила к значительному увеличению расхода топлива и снижению мощности двигателей почти на 30 процентов.

Чудаков предложил иной вариант – этилировать автомобильный бензин, то есть с помощью добавки к горючему небольшого количества свинцовых соединений значительно повысить его качество. Решение проблемы топлива основывалось на предложении молодых инженеров А.Е. Коштоянца и И.Л. Варшавского использовать в качестве антидетонатора этиловую жидкость В-20. Раньше она применялась для повышения качества авиационного бензина, но потом авиационщики перешли на более эффективные присадки. Значительное количество В-20 оказалось на складах. Внедрение этилированного автобензина потребовало решения ряда сложных технических и социальных вопросов, но применение этилированного горючего в то время позволило не только успешно эксплуатировать американские и трофейные немецкие автомобили, но и существенно поднять мощность двигателей отечественных машин.

Кафедры и лаборатории институтов и Академия наук в разгар войны работали на победу и с дальним прицелом на мирные дела. Так на ГАЗе в

1943 году было освоено производство ГАЗ-67, подготовлен проект комфортабельной легковой «Победы» (рис. 1.14).



Рис. 1.14. Автомобиль ГАЗ-М20 «Победа»

Начато строительство нескольких новых автозаводов, один из которых – УралЗИС в Миассе, который уже в 1944 году выпустил тысячи грузовиков ЗИС-5М. На Московском ЗИСе были начаты работы по созданию качественно новых грузовиков ЗИС-150 и ЗИС-151. В 1944 году был утвержден разработанный автозаводом проект легковой автомашины высшего класса ЗИС-110.

К 7 ноября 1944 года, годовщине своего двадцатилетия, советская автомобильная промышленность подошла с большими надеждами на будущее. Залогом этих надежд был и созданный в 1943 году Челябинский политехнический институт (первоначально Челябинский механико-машиностроительный институт – ЧММИ) с автотракторным факультетом, как кузница инженерных кадров.

За семидесятилетнюю историю автотракторного факультета выпускников, прославивших его имя, набралось так много, что о них к юбилею факультета вышла внушительных размеров книга – «Автотракторный факультет: энциклопедия». За эти годы на факультете подготовлено свыше 13 тысяч инженеров. Выпускники разъехались практически по всему миру, составили значительную часть инженерного корпуса ЧТЗ, УРАЛАЗА, АВТОВАЗА, КАМАЗА и многих других машиностроительных предприятий страны.

История факультета, неразрывно связанная с дальнейшим развитием автомобильной промышленности страны. Вчерашний день – это уже история. История всегда продолжается и ждет своих историков.

## 2. ТЕХНИКА, МАШИНЫ, ГИДРОМАШИНЫ. КРАТКИЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ХРОНИКИ

*История – это вне времени и вне возраста учитель жизни и национальная гордость, но из прошлого надо брать только лучшее, только огонь, отметая пепел.*

*Н. Анненский*

В 1962–63 годах, ввиду устойчивой и высокой потребности промышленности, особенно оборонной, в кадрах и научных разработках по объемным гидроприводам, в учебные планы подготовки инженеров-гидравликов вузы стали вводить дисциплину «Объемные гидромашины и гидропривод». Инициировал и возглавил эту работу профессор МВТУ имени Н.Э. Баумана Владимир Николаевич Прокофьев, ведущий теоретик и практик объемных гидроприводов, истинный учитель и человек своей эпохи или ее современник [7].

Современный человек в истории – это уже не только «homo sapiens» – человек разумный, но и человек образованный, познающий, постигающий, устремленный, ищущий, обучающий. Дело в том, что ему нужен еще и смысл того, что он делает и ради чего живет. Поскольку смысл жизни, с одной стороны, предполагает ее общественную содержательность и полноту, а с другой, становится сегодня все более сугубо личным внутренним делом человека, то следует, что прожить со смыслом – означает для каждого из людей наиболее полно воплотить свои задатки, способности и возможности. Смысл жизни – в самореализации. А для этого каждому важно как можно раньше определить траекторию своего жизненного пути, не растратить себя по мелочам. Поэтому современный образованный человек – это не просто знающий человек, но и обладающий высокоценными в обществе качествами специалиста и личности. Именно такие люди двигают в обществе технику, науку, искусство, становятся УЧИТЕЛЯМИ, создают свои ШКОЛЫ.

Известный английский философ Фрэнсис Бэкон на рубеже XVII века одарил человечество крылатым афоризмом «Знание – сила». Но при этом он указал, что «...необходимо стремиться к знанию не ради успешных споров, не для презрения других, не ради выгоды, славы, власти и других низменных целей, а ради того, чтобы быть полезным в жизни». Он был не только философом-материалистом, но и философом-утопистом в эпоху докапиталистической формации, до жесткой конкуренции производств, которая вынуждает постоянно увеличивать капитал и совершенствовать про-

изводство. Поэтому в условиях рынка и жесткой конкуренции более качественные знания, зачастую, к сожалению, пренебрегая нравственностью, являются тем капиталом и той силой, которые позволяют иметь и более высокую выгоду, славу, власть практически в любом деле. Знания дает образование, в сфере которого только УЧИТЕЛЬ – есть полное отражение афоризма Ф. Бэкона.

Формально образование – это процесс и результат усвоения систематизированных знаний, умений и навыков, как исторически накопленного культурного потенциала. В процессе образования происходит передача от поколения к поколению результатов общественно-исторического познания, что необходимо для социализации личности. Основной путь получения образования – пройти обучение или подготовку в учебных заведениях. Его обязательно дополняет самообразование, которое есть вечное движение, деятельность.

Целые области науки и техники разработаны самоучками. Самоучек из числа даже тех, кто причислен к великим – целый список. Ампер, Фарадей, Эдисон, Ньютон, Дарвин, Циолковский, Королев и др. считаются самоучками, поскольку они проявили себя не в тех науках и специальностях, которые изучали и получили в училище. Высокая эффективность у тех, у которых мотивами самовоспитания выступают профессиональные идеалы, интересы, понимание значения определенных личностных качеств для успешного выполнения профессиональной деятельности.

Самообразование и самовоспитание в целом характеризуется самоутверждением личности, управлением деятельностью в соответствии с ведущим желанием человека, его взглядами, интересами. Они предполагают определенный уровень воспитанности студента, его готовность и способность к самопознанию, самоанализу, самоконтролю и самооценке, к сравнению и сопоставлению своих действий с действиями других людей, выработку установки на постоянное самосовершенствование.

Высокая эффективность самообразования объясняется тем, что «не гениальный ум, а жгучий интерес делает открытия». Если обычный студент засыпает над книгой, то самоучка, наоборот, не может уснуть от прочитанного. Человеку разумному без деятельности не обойтись. Но успех любой деятельности человека обеспечивает его опора на три точки: характер, способности и образование [1].

## 2.1. Место гидравлики в обществе

*Гидравлика вечна, как вечна вода,  
Пока есть на свете  $H_2$  и  $O_2$ .  
И все же она, словно мы, молода,  
Ей сотня столетий едва.*

*В. Панков*

Гидравлика всемогуща, а потому вездесуща, многолика и многогранна в любом обществе.

Недаром профессор нам долго внушал:  
«Гидравлика – прежде всего».  
Не зря же Бернулли нам формулу дал:  
«Потонешь» – поймешь от чего...

Эти лирические слова В. Панкова в гимне гидравликов МВТУ им. Н.Э. Баумана есть высшее проявление уважения студентов к всеми изучаемому предмету, к ответственности за результат обучения и владения им как инженер-гидравлик [7].

Студенты находят философский смысл уравнения Бернулли в том, что: «Все в нашей жизни течет, все изменяется». Отсюда, видимо, и следующие слова гимна:

«Наша жизнь, как поток, турбулентна,  
Мы – студенты – агенты науки.  
Для нее не жалеют студенты  
Разум свой, свое сердце и руки!»

В природе, а тем более живой, чтобы быть, надо уметь сосать, насыщаться, и только далее – течь, плавать и пр. Поэтому гидронасосы, как гидромашины, биологические, физические и технические наиболее широко и полно представляют гидравлику в обществе и историю его развития. Естественно, что эту историю пишут студенты, бывшие и настоящие.

История убедительно свидетельствует, в частности, что именно гидравлика всегда была и остается «форейтором» технического прогресса человечества. История отечественной гидравлики представляет многие примеры создания всемирно известных научных школ, которые внесли и вносят бесценный вклад в развитие различных отраслей техники, таких как гидромеханика, энергомашиностроение, гидромашиностроение, гидромашины, гидропневмоавтоматика, аэродинамика, космическое машиностроение и др. [7]. О высоком месте гидравлики в промышленных интересах свидетельствует наличие в региональных вузах страны кафедр, выпускающих инженеров-гидравликов. Региональная направленность и специализация их

подготовки заявлена и отражена в ключевых словах названий кафедр, приведенных в табл. 1.

Естественно, что содержание обучения должно соответствовать заявленному в названии кафедры. При этом значительная часть учебного плана кафедры должна соответствовать федеральному компоненту государственного образовательного стандарта (ФГОС ВПО). Поэтому необходимо отметить, что имеющиеся различия в названиях кафедр отражают их дань прошлому и настоящему, их представление, определение и понимание области профессиональной деятельности выпускников. Так, под гидравликой в вузе понимается одна из старейших инженерных дисциплин в любом исполнении, которое дает знание законов покоя и движения жидкости, ее взаимодействие с твердыми телами. Корни гидравлики уходят в доисторические времена, которые знать обязательно [4, 11].

Таблица 1

№ п/п	Название, ключевые слова кафедры	Город, вуз
1	Гидромеханика, гидромашины и гидропневоавтоматика	г. Москва, МГТУ
2	Гидромеханика и гидромашины	г. Москва, МЭИ
3	Гидропривод и гидропневоавтоматика	г. Москва, МАДИ г. Красноярск, КГТУ
4	Системы приводов	г. Москва, МГТУ «Станкин»
5	Гидромашиностроение	г. Санкт-Петербург, СПбГПУ
6	Гидравлические машины, гидропривод и гидропневоавтоматика	г. Санкт-Петербург, СПБИМ
7	Автоматические системы энергетических установок	г. Самара, СГАУ
8	Гидравлика, гидропневоавтоматика и тепловые процессы	г. Ростов-на-Дону, ДГТУ
9	Гидропневоавтоматика	г. Набережные Челны, КГИЭА
10	Прикладная гидромеханика	г. Уфа, УГАТУ
11	Гидропневоавтоматика и гидропривод	г. Ковров, КГТА г. Новочеркасск, ЮРГТУ
12	Гидромеханика и теплоэнергетика	г. Омск, ОГТУ
13	Гидравлика и гидромашины	г. Пермь, ПГТУ
14	Гидравлика	г. Екатеринбург, УГТУ-УПИ
15	Гидравлика и гидропневмосистемы	г. Челябинск, ЮУрГУ



Тогда законы гидравлики проявлялись и использовались в виде тысячелетиями накапливавшегося опыта и практических наблюдений при создании водоводных сооружений и пр.

В античные времена закладывается фундамент гидравлики как уже прикладной науки. Был открыт закон плавания тел (Архимед), появились различные гидравлические механизмы, механики (от слова «машина»), в том числе насосы (Герон).

В эпоху Средневековья науку приостановили, но широкий спрос феодальных хозяйств на гидравлические насосы и колеса обеспечил дальнейшее развитие искусства их строительства, т. е. развитие гидравлики как прикладной науки.

В эпоху Возрождения начался новый период расцвета науки и искусств. В это время трудами Да Винчи, Галилея, Паскаля были заложены основы экспериментальной гидравлики. Параллельно с прикладной гидравликой начала развиваться теоретическая механика (от греч. – искусство построения машин) – наука о механическом движении материальных тел, т. е. изменении с течением времени взаимного положения тел или их частей в пространстве и взаимодействие между ними.

Основу классической механики составили законы Ньютона и Галилея. Далее, как разделы науки механики, получили развитие механика твердого тела, сыпучих сред, сплошных сред и др. Механика сплошных сред, в частности, это раздел механики, изучающий движение и равновесие газов, жидкостей и деформируемых твердых тел. Механика сплошных сред рассматривает вещество как непрерывную сплошную среду, а его молекулярным (атомным) строением пренебрегает, что облегчает теорию и исследование законов покоя и движения вещества. Отсюда появились механика жидкости и газа, гидромеханика, аэромеханика и т. п., как самостоятельные части теоретической механики [11].

Велик вклад в эту область крупнейших математиков и механиков Эйлера, Бернулли и других. Исследования основоположников гидромеханики и их последователей Лагранжа, Стокса, Громеко, Чаплыгина носили явно выраженный теоретический характер и ставили своей целью выявление общих закономерностей движения жидкости.

Это было время, которому отвечал афоризм: «Гидравлик-практик наблюдает то, что нельзя объяснить, а гидравлик-теоретик объясняет то, что нельзя наблюдать».

В начале эпохи капитализма, характеризуемой бурным развитием промышленности, исследованиями Шези, Дарси, Вейсбаха, Рейнольдса, Менделеева, Петрова, Жуковского и других были заложены основы машиностроительной гидравлики или гидромашиностроения.

В конце 19 века становится ясным, что «теория без практики мертва, а практика без теории слепа». Начинается взаимный обмен методами построения практической и теоретической гидравлики, и их объединение в той или иной мере. В зависимости от степени обмена, взаимонаполнения появляются, наряду с гидравликой. Такие разделы науки и учебные дисциплины, как машиностроительная гидравлика, прикладная гидромеханика, гидромеханика и пр.

Стоит ли так упрощать представление о науке и дисциплине, введением названия «гидромеханика»?

Еще Галилей говорил: «Мне легче рассчитать движение (механику) любого небесного тела, как бы далеко оно не находилось, чем течение (механику) ручейка жидкости у моих ног».

Гидравлика в названии – слово самое емкое и им все сказано.

С развитием промышленности и техники, в частности, спрос и предложение на квалифицированных и компетентных специалистов-гидравликов постоянно растет и переходит в проблему.

Дело в том, что спрос и предложение на машиностроительную гидравлику стали все уверенней рассматривать в контексте со степенью экономического развития и уровнем состояния техники в государстве. Динамика и степень экономического развития страны представляется объемом и темпами изменения валового продукта, в котором изделия машиностроительной гидравлики находятся в числе определяющих, притом в деталях. Это очень важно, поскольку гидроагрегаты, применяемые в различных отраслях машиностроения, должны отвечать их специфическим требованиям. Информация о рынке машиностроительной гидравлики, его участниках, структуре, изменениях крайне необходима для эффективной деятельности, как производителей, так и потребителей, независимо от причастности к той или другой отрасли промышленности и ее величины.

В условиях жесткой рыночной конкуренции эта информация может быть не менее важной, чем технические знания или имеющийся потенциал. Поэтому специально созданный в свое время Европейский комитет по гидравлике и пневматике (*СЕТОР*), объединяющий национальные Ассоциации производителей, продавцов и пользователей машиностроительной гидравлики и пневматики собирает, обобщает, анализирует и предоставляет своим членам оперативную информацию о текущей ситуации на рынке.

Так, ежеквартально предоставляется информация о трендах на рынке отдельных стран: динамика продаж, динамика заказов в сопоставимых периодах (квартал текущего года к кварталу предыдущего года). Аналогично представляются прогнозы роста или падения спроса (продаж) изделий машиностроительной гидравлики. *СЕТОР* в 2011 году, например, объединял свыше 1 000 предприятий и организаций, в основном производственных,

но также и торговых. Общая численность работников составляла около 70 тысяч при объеме рынка около 11,6 млрд. евро. В то время это составляло 42,6 % мирового производства изделий и услуг в области машиностроительной гидравлики и пневматики.

В странах *СЕТОР* преобладало производство и оказание услуг сектора гидравлики общим объемом 8,54 млрд. евро (74 %), а сектор пневматики составлял 3,0 млрд. евро (26 %). Номенклатура изделий машиностроительной гидравлики на рынке стран СЕТОР не только весьма широкая, но постоянно растет, что позволяет удовлетворять всем требованиям и потребностям производителей и пользователей гидравлической техники. Доля участия в рынке гидравлики стран СЕТОР в 2011 году составляла: Германия – 30,7 %, Италия – 18 %, Франция – 13,6 %, Великобритания – 10,8 %, Швеция – 7,9 %, Испания – 5,9 %, Финляндия – 3,8 %. Доля других европейских стран составляет от 0,3 до 2,0 %.

Эти данные не учитывают гидравлические и пневматические устройства, используемые в авиации, военной технике и в автомобилях. Приведенные цифры также не учитывают производство гидравлики и пневматики в России. Официальным членом *СЕТОР* является «Ассоциация производителей гидравлического оборудования» России.

Несколько позже был организован Межконтинентальный статистический комитет по гидравлике (*FPJSC*). Собранная и соответствующим образом обработанная статистическая информация является достаточно конфиденциальной и предоставляется только членам этой организации. По установленным правилам для всех остальных эта информация публикуется только через год.

Так, согласно этой информации, например, мировое производство изделий и услуг в области гидравлики и пневматики достигло в 2011 году объема 71,3 млрд долларов, преобладал выпуск машиностроительной гидравлики, который составил 41,5 млрд долларов, а производство компонентов пневматики составило 3,5 млрд долларов.

Основной объем производства и продажи машиностроительной гидравлики лежит на крупных компаниях международного масштаба в шести–восьми наиболее технически и экономически развитых странах.

Так в 2011 году главными участниками рынка машиностроительной гидравлики и доля их участия были: США (36,2 %), Германия (13,2 %), Япония (11,1 %), Китай (8,4 %), Италия (7,7 %), Франция (4,9 %), Великобритания (4,2 %), Швеция (3,4 %), Испания (2,6 %), Финляндия (1,7 %), Нидерланды (1,3 %), Тайвань (1,1 %). Кроме них на рынке находятся еще до 10 европейских стран, доля участия которых в рынке не превышает 1 %.

К наиболее мощным относится первая четверка стран: США, Германия, Япония и Китай, которые производят свыше 70 % мировой гидравлики. В

последнее время произошли значительные изменения среди лидеров рынка машиностроительной гидравлики. Значительно увеличил свою долю Китай. Его доля на рынке гидравлики в 2000 году была менее 2 %, а в 2011 году достигла 8,4 %.

Такой ускоренный рост был обусловлен большими инвестициями известных компаний, работающих в сфере машиностроительной гидравлики.

Развитие современной машиностроительной гидравлики и, в частности, гидроаппаратуры и гидромашин, тесно связано с электроникой и информатикой, они требуют больших финансовых вложений для подготовки специалистов, для новых исследований, освоения новых технологий, внедрения в производство новых изделий и присутствия на рынке. В этих вопросах лидируют несколько мировых компаний, таких как, например, *PARKER*, *BOSCH REXROTH*, *SAUGR-DANFOSS*, *HANNFJN* и др. [10].

На российском рынке из множества компаний, занимающихся изготовлением и (или) поставкой компонентов машиностроительной гидравлики или гидроприводов, выделяют в первый ряд следующие (табл. 2).

Таблица 2

ОАО	ЗАО	ООО
1. «Пневмостроймашина»	1. Корпорация «ЭНЕРГОПРОМ»	1. «Бош Рексрот»
2. Шахтинский завод «Гидропривод»	2. Корпорация «ЭНЕРПРЕД»	2. «Хюдак Интернешнл»
3. «Гидромаш»	3. НПФ «ЮВЭНК»	3. «Цесна»
4. «Агрегатный завод»	4. «Гидро Пак. Сисовые системы»	4. «ШТАУФФ»
5. «Омскгидропривод»	5. «Национальная гидравлическая компания»	5. «Барс-Гидравлик Групп»
6. «Елецгидроагрегат»	6. «Данфос»	6. «Гидростар»
	7. «Гидроком»	7. «АВС-Групп»
	8. «Гидросканд»	8. «РВД»
	9. «ХАНЗА-ФЛЕКС»	9. «ВЕНТА»
	10. «Финарос»	10. «Гидрайв»
	11. «Гидропривод»	11. «Гидромекс»
	12. «АВА Гидросистемы»	12. «Рост»
	13. «Строймашсервис»	13. «ФОРЕСТ»
	14. «Атлас-Копко»	14. «Гидравия»
	15. «Текмек»	15. «Нева-Гидравлик»
		16. «Диатон»
		17. «Техпром»

Эти компании включены в список крупных ввиду того, что являются, как правило, официальными представителями западных компаний, занимающихся гидравликой и имеют развитую сеть дочерних фирм в различных регионах России. Кроме того, существуют тысячи компаний посредников-перекупщиков, которые также имеют свою небольшую нишу на рынке гидравлики. Все это следствие «перестройки» в стране, перехода с плановой на рыночную экономику.

Реформы в экономике обычно связаны с изменением стереотипов управления, методов и подходов в планировании и осуществлении преобразований. Одно остается неизменным - это тезис «Качество кадров решает все». От качества кадров зависит качество их труда, а, следовательно, средств и предметов труда, диалектически развивающаяся материальная совокупность которых и определяет в современном понятии технику. Поэтому преобразования и реформы в системе технического образования также являются естественными и необходимыми [1].

Если в советское время образование рассматривалось как социальный заказ, и под образованием понимался целенаправленный процесс и результат усвоения знаний, выработки профессиональных умений и навыков, то в настоящее время под образованием понимается целенаправленный процесс обучения, воспитания и развития компетентной личности в интересах общества и государства в том числе. Высшая школа стала рассматривать студента как личность, которой жить и работать в рыночной экономике. В этой связи содержание образования ориентируется на обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее самореализации как один из факторов социального и экономического развития общества. Поэтому экономическая формула наших дней: знать, уметь, хотеть, успеть, является регулятором и своего рода стимулятором образования, самообразования и непрерывного образования.

В современных условиях основой для проведения адекватной политики в области высшего образования является первый закон первого президента России «Об образовании», который устанавливает пересмотр, как содержательной компоненты, так и структурной части высшего образования – переход на многоуровневую подготовку специалистов по новым Федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС ВПО).

Необходимо отметить, что учебные дисциплины по объемным и лопатным гидромашинам были и остаются базовыми в учебных планах любого поколения ФГОС, так как являются основой для последующих важных технических дисциплин: теория и проектирование гидроприводов, надежность и диагностика гидропривода и др. Учебно-методические разработки кафедры представлены, в частности, монографиями по основам учебного процесса в вузе [1].

В истории отечественной гидравлики, естественно, есть имена, которые составляют ее славу и гордость. Это люди, сыгравшие большую роль в организации, становлении и развитии машиностроительной гидравлики. создавшие научные школы гидравлики. Это «золотой фонд» отечественной педагогики и науки. История гидравлики весьма богата ими.

Заслуженно восхваляемая отечественная гидравлика неразрывно связана с развитием Московского Высшего Технического Училища (МВТУ) и личностью тех, кто так бесконечно много сделал для этого [7].

## **2.2. Московская школа – основоположник отечественного гидромашиностроения**

*Ищи свою дорогу с малых лет,  
Уверенно вперед иди сквозь годы,  
Оставь на этой лучшей из планет  
Свой след, как творческие восходы.*

*И. Куколевский*

Основанный в 1830 году, первоначально как Императорское Ремесленное Училище, с 1868 года – Императорское Московское Техническое Училище (ИМТУ), как высшее учебное заведение, с 1917 года – Московское высшее техническое училище им. Н.Э. Баумана (МВТУ), а ныне – Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (МГТУ), был всегда известен как Инженерный Университет и по рейтингу всегда занимал и занимает ведущее место среди университетов [7].

В настоящее время указом президента России МГТУ поставлен в особый ряд вузов, как национальное достояние.

Время основания Училища было обусловлено очередной технической революцией – освоением паровой машины. Так, в частности, были технически освоены пароходы (1807–1815 гг.) и паровозы (1814–1833 гг.).

Будучи первым и до конца 19 века практически единственным универсальным двигателем, паровая машина сыграла исключительную роль в прогрессе промышленности и транспорта.

Отвечая вопросам времени в Училище по проекту профессора А.И. Астрова была построена первая в России «Гидравлическая лаборатория» официально открытая осенью 1904 года, который считается годом основания Московской школы гидромашиностроения.

Позже, на базе этой лаборатории в Училище была создана кафедра «Гидромеханика, гидромашин и гидропневмоавтоматика» (ныне кафедра Э-10) – одна из старейших, основанием которой принято считать 1914 год, когда ее возглавил профессор И.И. Куколевский, ученик Н.Е. Жуковского.

До настоящего времени кафедра традиционно ведет подготовку специалистов по специализациям: лопастные и объемные гидромашины, гидропривод мобильных и стационарных объектов, системы приводов роботов и манипуляторов, авиационный гидропривод.

Учебные планы МГТУ предусматривают классический подход к обучению студентов, путем совмещения академического образования (с фундаментальными и прикладными исследованиями и разработками) с практической и экспериментальной работой в отраслевых НИИ и на предприятиях, где студенты могут освоить последние достижения науки и техники, работать на уникальных стендах и в вычислительных центрах. Необходимо отметить, что к чтению лекций привлекаются ведущие специалисты технических отраслей, что существенно повышает уровень подготовки студентов и позволяет сократить период адаптации выпускников к реальным условиям работы.

Существенную роль в научно-технической и учебной работах кафедры играют созданные при ней Научно-исследовательский отдел (НИИ), Испытательный центр гидромашин, гидропневмооборудования и гидропневмоавтоматики (ИЦ), Учебно-инженерный центр (УИЦ) с целью развития сотрудничества в области образования, повышения качества подготовки инженеров, научных работников, преподавателей. Кафедра организовала в 1995 году Технический комитет ТК 419 «Гидроприводы и системы» по разработке, переработке и гармонизации стандартов в закреплённой области деятельности.

Кафедра является головной, и ее заведующий председательствует в Учебно-методической комиссии Минобразования РФ по специальности «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика» (УМК). В ее состав входят заведующие и ведущие профессора кафедр технических университетов (см. табл. 1).

С момента основания кафедры ее заведующими избирались: д.т.н. профессор, лауреат Сталинской премии, заслуженный деятель науки и техники РСФСР И.И. Куколевский (1914–1958 гг.); к.т.н. профессор С.С. Руднев (1958–1975 гг.); д.т.н. профессор, председатель НМС по специальности, действительный член международной ЭАН Д.А. Бутаев (1975–1991 гг.); на период длительной командировки Д.А. Бутаева в Китай, обязанности заведующего кафедрой исполнял д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР В.Н. Прокофьев (1978–1983 гг.), д.т.н., профессор, академик международной АНИ И.С. Шумилов (1991–2010 гг.), к.т.н., профессор Семенов С.Е. с 2010 г. по настоящее время.

Для прогрессивного развития высшей школы всегда необходимо значительное внимание уделять и гуманитарному образованию, изучению творчества наиболее крупных отечественных инженеров, ученых и научных

школ, их роли в развитии техники, науки и образования, что является неотъемлемой частью подготовки инженеров по специальностям технического университета.

Важно это и с учетом той огромной роли, которую играют выдающиеся личности в становлении и воспитании молодого поколения, в развитии и реализации его творческого потенциала. На их опыте учатся и учат. Недаром старая восточная мудрость гласит: «Помимо обычных учителей, излагающих изучаемый предмет, и хороших учителей, объясняющих суть сопутствующих явлений, нужны и подлинные учителя, которые еще и вдохновляют учеников на большие дела через переданные им знания и опыт и сами служат для них примером. Они обучают не только своим словом, но и своим умением делать дело, отношением к делу, поведением в деле» [1].

В отечественном гидромашиностроении к наиболее выдающимся личностям, к когорте подлинных учителей, в первую очередь, относят Ивана Ивановича Куколевского, патриарха МВТУ, общепризнанного авторитета в области гидромашиностроения, имеющего более чем 40-летний преподавательский «возраст» [7].

### ***2.2.1. Создатель Московской школы гидромашиностроения – И.И. Куколевский***

*И пусть бывает в жизни не легко,  
И не всегда судьба тебе послушна,  
Живи красиво, вольно, широко,  
Люби людей светло и прямодушно.  
И. Куколевский*

Многогранная, разносторонняя и творческая его деятельность, которая охватывает различные области техники и образования, изложена здесь в виде краткого биографического очерка с далеко не полным перечнем его работ, по воспоминаниям и материалам его учеников и сотрудников кафедры: Полюшкова А.Г., Богдан Г.Ф., Отто А.А., Смирнова Л.П., Цыдзик В.Е., Карелина В.В., Щипулина И.Ф., Покровского Б.В., Батаева О.В., Караханьяна В.К., Шумилова И.С. и др. [7].

Расширение областей применения гидравлики постоянно требует подготовки новых и более компетентных кадров инженеров-гидравликов. Решение многих из этих задач было возложено в свое время на кафедру гидромашин и гидропневмоавтоматики МГТУ, основателем и долгое время руководителем которой (1914–1958 гг.) был Иван Иванович Куколевский (рис.2.1), доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки



и техники РСФСР, лауреат Сталинской премии, научный руководитель гидравлической лаборатории кафедры, член Президиума научно-технического совета (НТС) Всесоюзного насосно-компрессорного объединения (ВНКО), председатель секции гидротурбин НТС ВНКО, председатель насосной секции НТС ВНКО, член экспертного совета ВАК.



Рис. 2.1 Куколевский Иван Иванович (1878–1960 гг.)

За всем этим, отражающим бесконечно большой и бесценный вклад И.И. Куколевского в образование, науку и практику страны, стоит он, как весьма крупная и творческая личность. Это человек, живший в широком контексте культуры и общечеловеческих ценностей, обладавший совестью и честью, убеждениями и идеалами, чувством долга и ответственности.

Куколевский И.И. родился в 1878 году в Твери в семье секретаря Тверского отделения Государственного банка. В девять лет, когда умер его отец, он переселяется в Кострому в семью дяди, инспектора городского училища, и в 1897 г. заканчивает Костромское реальное училище.

Материальная поддержка дяди и средства, заработанные им репетиторством за последние два года учебы в реальном училище, позволили ему уехать в Москву и продолжить образование на механическом факультете ИМТУ. Через два года студент Куколевский И.И. за свои способности и серьезное отношение к учебе получил государственную стипендию. Это дало ему возможность отдавать все свое время учебным занятиям

Будучи еще студентом, он принимает участие в серьезных технических работах: издание «Атласа водяных турбин», исследование точности индикаторов, испытание товарных паровозов, проводившихся профессорами Киевского политехнического института. Уже тогда руководители этих работ предложили ему занять должность ассистента в Киевском политехническом институте, однако, несмотря на явные преимущества этой работы, он принять предложение отказался, так как уверенно дожидался положительного решения вопроса, о назначении его лаборантом в своем училище, которое и состоялось в октябре 1902 года.

И.И. Куколевский защитил диплом в ИМТУ в 1902 году, получив звание инженера-механика, и, как один из лучших студентов, был рекомендован профессорами кафедры для дальнейшей работы в Училище. В то время в ИМТУ шла радикальная перестройка системы подготовки инженеров путем создания и введения в учебный процесс ряда новых лабораторий и кафедр.

Были введены новые основные дисциплины – электротехника, двигатели внутреннего сгорания и др. Ранее даже основные сведения по этим предметам студентам, в лучших случаях, давались на лекциях по физике или термодинамике.

В составе группы, в которую были включены наиболее знающие и талантливые молодые инженеры, И.И. Куколевский провел монтаж всего нового оборудования в первой в России гидравлической лаборатории, лаборантом которой и был назначен. Позже на долгие годы он стал основным руководителем этой лаборатории, которая теперь носит его имя.

С начала своей работы в училище, кроме лабораторных занятий И.И. Куколевский вел проектирование паровых машин и насосных установок. С 1906 года ведет курс специальных разделов поршневых насосов, а с 1909 года и проектирование деталей машин и кранов. Далее, с ростом спроса промышленности, ведет специальные курсы по компрессорам, воздуходувкам и холодильным машинам.

В то время ИМТУ ведет большие работы по созданию гидромашин, так как в промышленности страны такой самостоятельной отрасли еще не существовало.

Многие насосы и турбины изготовлялись в мастерских Училища и проходили испытания в его гидравлической лаборатории. Необходимо отметить тот факт, что с первых дней открытия в гидравлической лаборатории начались практические занятия со студентами. Уже в 1906 г. И.И. Куколевский публикует в «Бюллетене Политехнического общества» статью по результатам экспериментальных исследований клапанов гидромашин нескольких типов. Эта работа уже тогда отличалась характерной для ее автора тщательностью проведения эксперимента, глубоким анализом результатов и практическими рекомендациями, не потерявшими свое значение и сегодня.

В 1908 г. в этом же Бюллетене им публикуется обширная статья «Насосные машины городских водоснабжений». Статья содержала обширный и ценный материал для выбора типа насосов и их экономической оценки. Кроме установок с поршневыми насосами, в статье были описаны установки и с центробежными насосами, которые в то время были новинкой, не имевшей и 10-летней давности.

В 1912 г. Бюллетень публикует обширную статью И.И. Куколевского по фундаментальному докладу «К теории центробежного насоса», прочитанному им в Мануфактурном обществе России. Разделы о регулировании подачи насоса и о его работе при переменной статической высоте подъема были полностью самостоятельными работами автора, базирующимися на проведенных им экспериментах.

В этот период наметилась тенденция к развитию самостоятельного российского машиностроения, в первую очередь станкостроения. В лице И.И. Куколевского станкостроение нашло горячего сторонника, обладающего глубокими познаниями в технике и сразу понявшего ведущую роль, которую оно должно занять при развитии в России независимого от заграницы машиностроения.

В этой связи И.И. Куколевский начинает формировать научно-исследовательскую группу специалистов по объемным гидромашинам, хорошо понимая перспективность развития гидроприводов объемного типа для станочного оборудования и мобильной техники.

Учитывая исключительно плодотворные его многолетний опыт и знания, в 1914 г. кафедра гидравлики в ИМТУ полностью поручается И.И. Куколевскому – он становится заведующим кафедрой.

И.И. Куколевский относится к числу тех ученых, которые по-разному относились к Октябрьской революции, но понимали, что ее действительно невозможно было избежать. С самого начала 1917 г. в обществе ощущалось, что старая власть и старые порядки в России долго не продержатся. Крах в Первой мировой войне. Крах в городе. Крах в деревне. Голод в Петрограде. Кровавые демонстрации. Отречение Николая II. Страна шла в разнос. Надежды на Февральскую революцию не оправдались. Рушиться продолжало все. Временное правительство, кроме призывов и обращений, ничего реально не делало.

Именно в это время, как скажет потом известный русский религиозный философ Н.А. Бердяев (1874–1948), идейный противник марксизма и коммунизма, высланный за границу в 1922 г., именно он, В. Ленин (1870–1924), остановил хаотический распад России своим «октябрьским переворотом». Во многом, не принимая Ленина, он тем не менее, даже считал, что тот был вынужден идти на жестокие решения, чтобы спасти страну. В противном случае, по твердому убеждению философа, России давно бы не было на Карте мира.

И действительно, ведомая Лениным Россия, совершив поистине «Хождение по мукам» – через Гражданскую войну, мятежи, разруху, голод, холод – воспрянула духом и «телом».

С конца 1920 г. Советская Россия (РСФСР) широко развернула восстановление народного хозяйства и социалистическое строительство, начался переход от военно-коммунистических к экономическим методам организации производства и потребления, т. е. Ленин наметил пути движения к социализму через создание машинной индустрии, широкое кооперирование крестьянских хозяйств, массовое вовлечение трудящихся в управление государством, укрепление федерации свободных наций.

Ряд наций, ранее «разбежавшимся по своим квартирам» стали вновь собираться в единое государство (в «единую семью народов»), назвавшееся в 1922 году новым именем – «СССР». Сегодня, зная причины его распада, можно считать, что тот, кто оплевывает СССР – не имеет души, сердца и разума, а тот, кто хотел бы вернуться в СССР – крепко обделен мудростью.

Смена политического режима, экономической системы развития, становление новой системы нравственных ориентиров привели, как после революции в начале 20 века, так и после государственного переворота в его конце, к острейшим социальным кризисам.

К особенно «пострадавшим» в социально-политических катаклизмах 20 века относится российская интеллигенция.

Но для И.И. Куколевского, как истинного интеллигента, в любых условиях превыше всего оставались честь, долг и ответственность за порученное дело, которое следует выполнять честно и качественно.

Так за 1916–1918 гг. был издан коллективный труд И.И. Куколевского и его сотрудников «Сборник нормалей деталей машин». Этот труд положил начало нормализации не только отдельных деталей, но и машин и целых установок. Значительная часть сборника была отведена станкостроению. В 1922 г. этот сборник, несколько переработанный, был переиздан Гостехиздатом, в связи с широким проведением нормализации и стандартизации во всех областях нашей промышленности. С 1924 г. И.И. Куколевский состоит консультантом нескольких машиностроительных заводов и научно-исследовательских институтов. В 1925 г. Правление Треста государственных Мальцевских заводов предложило И.И. Куколевскому руководить техническим бюро по рационализации локомотивостроения.

Основной задачей этого бюро было создание локомотива. В результате на производство были поставлены типовые 30-сильные сельскохозяйственный и 300-сильный промышленный локомотивы.

По инициативе и при непосредственном участии И.И. Куколевского и его учеников в 1931 г. был организован Всесоюзный научно-исследовательский институт гидромашиностроения (ВИГМ) развитие которого обеспечивалось в основном выпускниками кафедры гидравлики МВТУ.

В течение долгих лет (1944–1956 гг.) заместителем директора института по научной работе был профессор Сергей Сергеевич Руднев, близкий соратник И.И. Куколевского. Сам И.И. Куколевский долгие годы был консультантом и председателем научно-технического совета института.

В 30-е годы И.И. Куколевский самым активным образом занимается дальнейшим повышением качества образования, взяв на себя руководство

переработкой учебных планов по всем специальностям и на весь срок обучения. Его участие в этой работе было исключительно плодотворным, ввиду его многолетнего опыта и знания, на основе которых и были достигнуты наилучшие результаты новой постановки учебного дела в училище. Так, например, учебное пособие под редакцией И.И. Куколевского «Сборник задач по машиностроительной гидравлике» выдержал 5-е издание в 2002 г.

В 1931 г происходит расформирование МВТУ на отдельные институты, когда факультеты преобразовали в вузы. Оставшееся на своем месте Училище позже стало Московским механико-механическим институтом (МММИ). Был введен «бригадный метод обучения», когда за бригаду студентов отвечал кто-то один, а его оценку получали все члены бригады.

И.И. Куколевский выступал против такой «компанейщины» и добился у наркома образования А.В. Луначарского права МВТУ поступать по своему усмотрению.

И.И. Куколевским была заложена традиция уважения к студентам как к будущим коллегам. Это не мешало ему проявлять самую высокую требовательность к знаниям и отношению студентов к учебе. Его студенты воспринимали это с пониманием, как должное, и даже гордились этим.

До начала Великой Отечественной войны Училищем было подготовлено за 25 лет 113 инженеров-механиков по гидромашинам и гидроприводам, из них 40 получили дипломы с отличием. В начале войны МММИ им. Баумана был эвакуирован в г. Ижевск, где студенты и преподаватели много работали для фронта. Выпуск возобновился лишь в 1943 г. Однако, за 1940–1942 гг. у И.И. Куколевского, как научного руководителя, четыре аспиранта, в том числе и Владимир Николаевич Прокофьев, защитили кандидатские диссертации.

В 1949 г. под руководством И.И. Куколевского защитил кандидатскую диссертацию выпускник 1945 г. Гиля Эльевич (Илья Ильич) Палей, будущий организатор и заведующий кафедрой гидравлики в Челябинском политехническом институте, ныне ЮУрГУ [8, 9].

В годы войны И.И. Куколевский вел большую консультационную работу на оборонных заводах и за большие заслуги в 1943 г. в числе других ученых был награжден Сталинской премией. Денежную часть премии он отдал на создание дополнительных коек для раненых в клинике Склифосовского. За этот патриотический поступок получил личную благодарность И. Сталина.

В 50-х годах И.И. Куколевский организовал крайне необходимое углубленное изучение методов регулирования гидротурбин, переходных процессов в турбинных блоках и широкое внедрение автоматики. Он ввел в учебный план новую дисциплину «Регулирование и автоматизация гид-

ротурбин» и первоначально поручил чтение лекций Д.А. Бутаеву, окончившему с отличием кафедру в 1946 г. и защитившему кандидатскую диссертацию в 1950 г., а затем и привлек с этой целью из промышленности (1957 г.) Дмитрия Николаевича Попова, доктора технических наук, заслуженного деятеля науки и техники РФ, главного научного сотрудника НИИЭМ.

После перехода на кафедру Д.Н. Попов существенно расширил круг научных исследований по гидродинамике нестационарных течений жидкости и процессов управления в различных гидро- и пневмосистемах, создает лабораторию по динамике гидросистем, публикует два издания учебника «Динамика и регулирование гидропневмосистем» (1976–1987 гг.).

Высокий авторитет И.И. Куколевский приобрел благодаря не только большому практическому вкладу в дело подготовки инженерных кадров, а также в развитие и решение научных и практических задач, стоящих перед развивающейся промышленностью, но и как выдающаяся личность [7].

Вот те личные качества, которые позволили ему стать непререкаемым авторитетом и в Училище и в стране:

- честность в большом и малом;
- преданность делу, которому он посвятил себя;
- широта мышления, человеческая мудрость;
- патриотизм в высоком понимании этого слова;
- настойчивость и смелость в отстаивании своих взглядов;
- отсутствие стремления к личной славе;
- презрение к личной выгоде;
- поощрение творчества в тех с кем работал и кого учил.

Иван Иванович Куколевский был настоящим русским интеллигентом. Высокая требовательность к себе и другим преподавателям, как профессионалам своего дела, сочетались с уважением индивидуальности каждого. Поэтому на кафедре беззаветно отдавали себя студентам такие яркие выпускники кафедры как В.В. Мишке, С.С. Руднев, Л.К. Подвидз, П.П. Некрасов, Е.П. Попов, В.Н. Прокофьев, С.Н. Рождественский и др.

Благодаря этому студенты воспитывались не только как специалисты своего дела, но и как достойные граждане страны, обладающие высокими моральными качествами, присущими интеллигенции.

Можно отметить, что термин «интеллигенция» был введен в 60-х годах 19 века известным русским писателем, почетным академиком Петербургской АН П.Д. Боборыкиным и из русского перешел в другие языки. Изучая и подробно описывая в своих романах и повестях жизнь русского общества 2-й половины 19 века, он выделил, как интеллигенцию (от лат. – понимающий, мыслящий, разумный), общественную группу людей, профес-

сионально занимающихся умственным, преимущественно сложным, творческим трудом, развитием и расширением культуры.

По своему составу интеллигенция, естественно, неоднородна, т. е. принадлежит или примыкает к различным общественным классам, интересы которых она осмысливает, обслуживает и выражает.

Неопределенность ее социального статуса («слой», «прослойка» и т. п.), подвижность формальных границ, многообразный и неустойчивый характер ее политических притязаний, делают интеллигенцию наиболее уязвимой в социально-политических катаклизмах 20 века.

В ходе последней, так называемой перестройки, советская интеллигенция понесла наиболее ощутимые моральные и материальные потери.

В ходе этой перестройки в России появился термин «новая интеллигенция», содержательная составляющая которого до сих пор является предметом дискуссий. «Новая интеллигенция» (менеджер, пиарщик, программист и т. д.) ищет свое «лицо». Появление «новой интеллигенции» – это определенная реакция на события 90-х годов прошлого столетия, когда значительная часть старой интеллигенции утратила свой моральный авторитет в глазах населения страны, потеряла свой социальный престиж, а часть представителей интеллектуальной элиты страны открыто стала открещиваться от принадлежности к этой группе.

Но в любом случае надо учитывать, что когда говорим интеллигенция, то не имеем в виду просто наличие высшего образования, некоторой эрудиции, гражданской позиции или даже некоторой общественной совести. Интеллигент – это все вместе взятое. Другими словами, при определении интеллигенции важно учитывать именно соотношение двух обязательных элементов: качества и объемов знаний и нравственности. Интеллект без нравственных ценностей – безнравственный интеллект.

В послевоенные годы к числу важнейших работ, выполненных под руководством или при активном участии И.И. Куколевского, относятся разработки нормализованного ряда гидротурбинных агрегатов из 14 типоразмеров, которыми полностью покрывалась потребность в малых гидротурбинах в стране, а также работы по гидрооборудованию для насосных станций Волго-Донского канала.

Можно и долго описывать реальный вклад И.И. Куколевского, его соратников и коллектива в гидромашиностроение. Он огромен. И чем дальше уходят годы их деятельности, тем важнее отвечать на вопрос – как смогли они всего достигнуть и столько полезного сделать?

А ответ прост – они всегда трудились, не покладая рук, и работали над собой, всегда знали, что делается за рубежом, и никогда не искали легких решений. Во всем им помогали ум, образованность, природный талант и коллективное творчество. Все, что ими создано, делалось из любви к своей

профессии и своему отечеству. Для всех последующих гидравликов они остаются образцом плодотворного, бескорыстного служения своему коллективу, училищу и стране [7].

### **2.2.2. 50 лет учебной дисциплины «Объемные гидромашины и гидропередачи» В.Н. Прокофьева**

*Теория без практики мертва.  
Практика без теории слепа.  
Исторический факт*

Владимир Николаевич Прокофьев заслуженно является достойным учеником И.И. Куколевского [7].



Рис. 2.2. Прокофьев Владимир Николаевич

В.Н. Прокофьев (рис. 2.2) родился в 1912 г. в г. Киеве. В 1930 г. поступил в КрМММИ им. Н.Э. Баумана, который окончил по кафедре НГТ в 1935 г. До 1937 г. преподавал в Военно-воздушной академии им. Н.Е. Жуковского.

В 1937–1938 гг. работал на строительстве Дворца Советов специалистом по гидрокоммуникациям и сетям. В 1938 г. зачислен на кафедру «Гидравлика и гидромашины». Приступил к диссертационной работе по теме «Динамика поршневых насосов с качающейся шайбой».

В 1940 г. защитил диссертацию и утвержден кандидатом технических наук, а несколько позже и доцентом. Во время войны вместе с Училищем был эвакуирован в г. Ижевск.

Свою инженерную деятельность В.Н. Прокофьев начинал с разработки и внедрения лопастных насосов в ракетной технике, а позже в составе группы учеников И.И. Куколевского был переведен на разработку и внедрение объемных гидромашин и гидропередач. К этому времени в результате обобщения опыта Великой Отечественной войны, а также анализа концепций развития вооружения потенциальных противников, было установлено, что одним из главных научно-технических направлений в создании образцов новой техники становится автоматизация всех видов вооружений. Для решения этих задач в 1949 г. был создан ЦНИИ-173, ныне весьма известный ЦНИИ автоматики и гидравлики – ЦНИИАГ. В этой связи была организована в МВТУ кафедра «Силовые следящие приводы объектов вооружения» (кафедра К-6).



Позднее, в связи с увеличением числа разработок систем управления с электрическими и гидравлическими силовыми приводами, в МВТУ была создана кафедра «Автоматические приводы» (М-7), заведующим которой стал ее основатель – профессор кафедры К-6 В.Н. Прокофьев.

Курсы лекций по механике жидкости и газа, гидропневмоавтоматике и гидроприводам читали высоко образованные и квалифицированные преподаватели: В.Н. Прокофьев, С.Н. Рождественский, Ю.Л. Кирилловский, О.В. Байбаков.

В этот период сложилось крепкое творческое сотрудничество коллектива кафедры с ЦНИИАГ и многими заводами.

К наиболее значительным достижениям этого периода работы кафедры относятся электрогидравлические приводы для первых в стране автоматизированных зенитных батарей.

К этому же периоду относится разработка первых в стране электрогидравлических стабилизаторов вооружения танков и танковых гидроприводов. Специфические условия работы этих систем, в частности, значительные кинематические и динамические возмущения при движении танков по пересеченной местности, относительно высокие частоты возмущений и т. д., поставили перед разработчиками ряд сложных научно-технических проблем, которые были успешно решены.

Одни из первых структурно-функциональных схем танковых гидрообъемных приводов приведены на рис. 2.3 и 2.4.

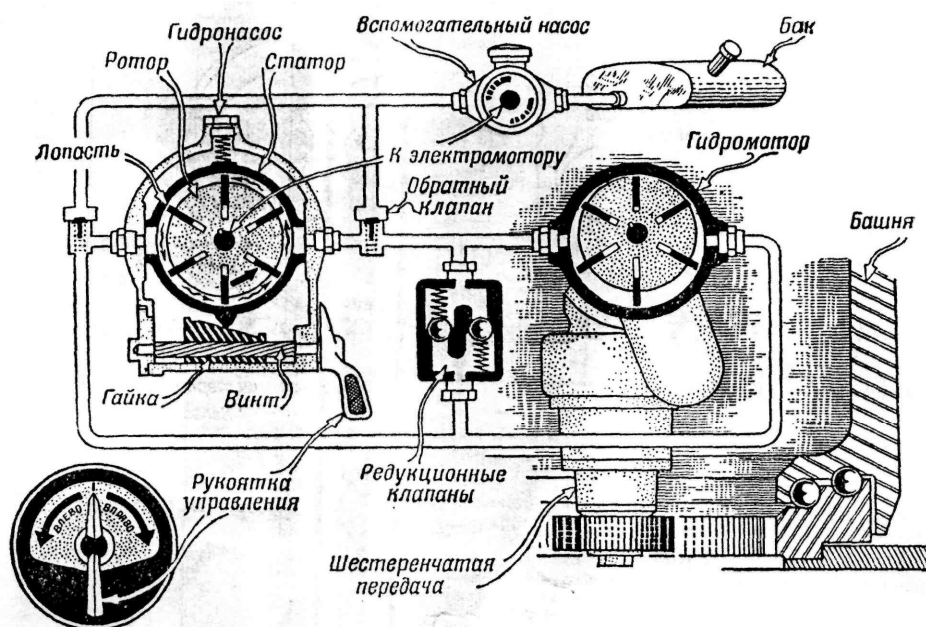


Рис. 2.3. Схема гидравлического привода механизма поворота башни танка

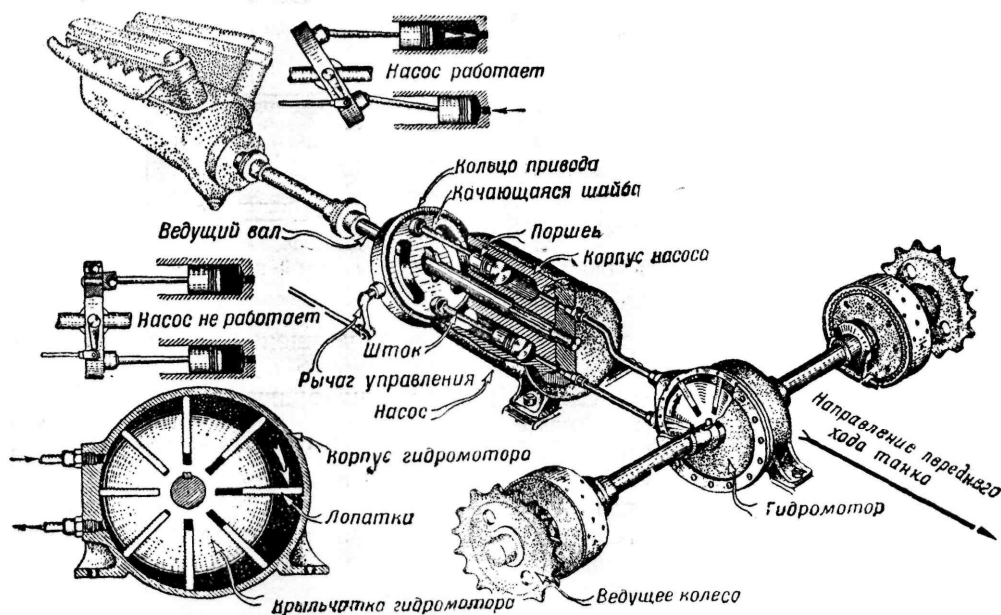


Рис. 2.4. Схема гидрообъемной трансмиссии танка

Уже в те годы МВТУ участвовал в работах по оснащению силовыми гидросистемами наземных стартовых комплексов ракет.

В начале 60-х годов перед гидравликами страны была поставлена задача создания ряда унифицированных типовых гидромашин: аксиально-плунжерных, шестеренных, пластинчатых, по конструкции и технологии соответствующих требованиям крупносерийного производства. Эти типоразмерные ряды, типажи или «гаммы» как говорилось ранее, должны были отличаться от машин первой гаммы более высоким номинальным давлением и увеличенным гарантийным ресурсом.

В этой связи на кафедре был разработан новый учебный план, в основу которого легли потребности оборонной промышленности в квалифицированных кадрах инженеров и научных сотрудниках. При сохранении достаточного объема подготовки специалистов в области динамических гидромашин, было развернуто новое направление учебного процесса и научных исследований «Объемный гидропривод».

Возглавил это направление В.Н. Прокофьев. В качестве базового предприятия для проведения практик, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ был определен ЦНИИАГ.

К 1965 г. работы по созданию гидромашин второй гаммы или второго поколения в основном были выполнены с непосредственным участием отраслевых институтов и заводов страны. Гидроприводы и гидросистемы с улучшенными гидромашинами стали широко внедряться в различных отраслях народного хозяйства.

Примерами этому могут служить первые гидрофицированные автоматические коробки передач (рис. 2.5).

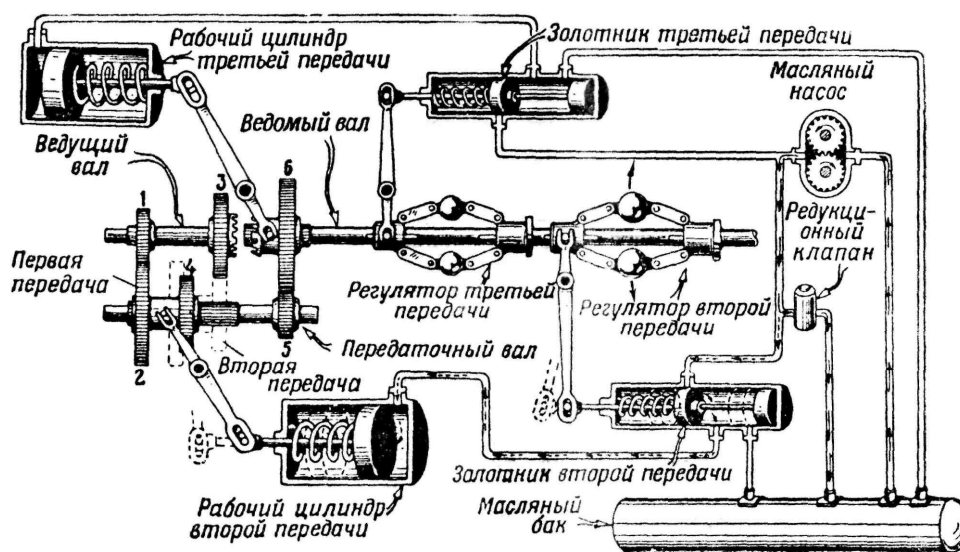


Рис. 2.5. Структурно-функциональная гидросхема гидрофицированной коробки передач

Для успешного выполнения этих работ потребовалось проведение крупных исследований с целью изучения зависимостей вязкости минеральных масел от температуры и давления в реальных условиях их эксплуатации, сжимаемость жидкостей, включая определение скорости распространения звука, адиабатического и изотермического модулей упругости, растворимости воздуха в маслах и т. п. Потребовалось изучение течения вязкой жидкости в капиллярных щелях и каналах, работы гидростатических опор, утечек и перетечек рабочей жидкости и определение их влияния на динамику гидромашин и гидропривода в целом.

Потребовалось проведение значительных работ по оптимизации материалов узлов трения объемных гидромашин, исследований температурно-силовой совместимости материалов узлов трения и их износостойкости, включая абразивную.

Большие работы, включая многочисленные исследования, были проведены по контролю, нормированию и обеспечению промышленной чистоты рабочих жидкостей и масел.

Вполне естественно, что эти работы в основном сосредоточились на двух «полюсах» чистоты в технике: авиация, с одной стороны, и тракторы, дорожно-строительные и сельскохозяйственные машины, с другой. Начало этих работ было положено в Киевском институте инженеров гражданской авиации (КИИГА) под руководством заведующего кафедрой гидравлики доктора технических наук, профессора Башта Т.М.

На втором «полюсе» работы в основном проводились в Челябинском филиале Государственного научно-исследовательского тракторного института (НАТИ) под руководством заведующего лабораторией гидросистем доктора технических наук В.И. Барышева.

Одна из главных заслуг В.Н. Прокофьева состоит все же в постоянной модернизации и углублении теории и практики объемных машин и гидропривода. По его книгам и многочисленным научным работам и сегодня учатся и проектируют различные машины этого класса.

Вполне закономерно, что вокруг В.Н. Прокофьева сформировался круг единомышленников ученых и практиков и в области объемного гидропривода. К первым лицам этого круга относится Вячеслав Вячеславович Мишке (рис. 2.6) [7].



Рис. 2.6. Профессор Вячеслав Вячеславович Мишке (1901–1972 гг)

В.В. Мишке родился в 1901 г. в слободе Любятино Харьковской губернии в семье инженера-технолога В.А. Мишке. Среднее образование получил в гимназии г. Ростова Ярославской губернии. В 1918 г. формально поступил в МВТУ, но из-за материальных трудностей начал учиться только в 1920 г., все это время работал. Окончил МВТУ в 1925 г. Весьма интересна и поучительна выписка из протокола заседания Государственной Испытательной Комиссии Механического факультета МВТУ по защите дипломных проектов. Так, в частности, «Слушали: защиту студента В.В. Мишке на тему «Завод для построения локомотивных котлов, производительностью 1 000 единиц в год». Руководитель М.А. Саверин. Постановили: В.В. Мишке защитил проект вполне удовлетворительно и заслуживает квалификации инженер-механик. Комиссия считает весьма желательным оставить В.В. Мишке при Училище для подготовки к званию преподавателя по Общему машиностроению».

К этому нужно добавить, что до этого дипломного проекта В.В. Мишке под руководством И.И. Куколевского спроектировал локомотив. Возможно, это был его курсовой проект.

С 1925 по 1929 г. он штатный аспирант кафедры гидравлики, после завершения обучения в аспирантуре переводится на должность младшего ассистента и продолжает заканчивать исследовательскую аспирантскую работу по теме «Процесс смешения при инжекционном действии струи жидкости».

В 1938 г. Высшая Аттестационная Комиссия (ВАК) утвердила В.В. Мишке в ученом звании профессора по специальности «Гидромашины» и в ученой степени кандидата технических наук без защиты диссертации.

ции. До 1959 г. работал в ВИГМе, занимая с 1946 г. должность заведующего лабораторией «Физическая гидравлика». В 1949 г. за одну из своих разработок, связанных с атомной техникой, В.В. Мишке был награжден орденом «Трудового красного Знамени» с присвоением звания лауреата Сталинской премии.

В 1959 г. В.В. Мишке с совместителя переходит на штатную должность профессора по кафедре «Гидравлика и гидромашины».

Как уже отмечалось, большая группа учеников И.И. Куколевского организовала выпуск широкой номенклатуры объемных насосов для наиболее важных отраслей промышленности. Среди них профессор В.В. Мишке в оригинальной и совершенно индивидуальной манере сформулировал принципы подобия объемных гидромашин, основы рабочего процесса и методы формирования геометрии рабочих органов таких машин. Он создатель многих оригинальных конструкций в объемных гидромашинах. За успешную педагогическую деятельность В.В. Мишке присвоили звание профессора. Им был разработан оригинальный учебный курс объемных гидромашин, в котором гармонично излагались вопросы теории и их конструирования. Талант и трудолюбие позволили В.В. Мишке достичь выдающихся успехов как в областях науки и техники, так и на поприще педагогики.

Старый афоризм Плутарха, древнегреческого писателя и историка: «Ученик – это не сосуд, который надо наполнить, а факел, который необходимо зажечь» В.В. Мишке перефразировал на свой лад: «Студент – это не копилка, в которую можно бросать знания, как монеты. Студента надо научить мыслить, а формулы, по которым надо считать он и сам отыщет в справочниках».

Высоких успехов достиг В.Н. Прокофьев. Работая на кафедре, он вел большую и научно-общественную работу. Работал в секции политехнических и оборонных вузов МВ и ССО РСФСР, был председателем комиссии по гидроприводу Госкомитета СССР по науке и технике, а затем в Госкомитете по автоматизации и машиностроению.

В течение многих лет активно работал в экспертной комиссии по машиностроительным специальностям ВАКа, из которых более 3-х лет в качестве ее председателя. С момента создания Министерства станкостроительной промышленности и до своей кончины В.Н. Прокофьев был членом Президиума НТС и председателем секции гидравлического, пневматического и смазочного оборудования НТС, а также председателем Координационного совета по специальности «Гидропривод и гидропневмоавтоматика» Миноборонпрома и Минвуза СССР. За заслуги в области ракетно-космической техники награжден медалями им. С.П. Королева и Ю.А. Гагарина. Кафедра «Гидромеханика, гидромашины и гидропневмоавтомати-

ка» МГТУ им Баумана чтит и хранит память о первых своих подлинных учителях, обеспечивших ее становление и устойчивое развитие.

Московская школа гидромашиностроения внесла значительный вклад в развитие Челябинской школы гидравликов [7, 8, 9].

### **2.3. Кафедра гидравлики ЮУрГУ и ее факультеты**

*Верим в наставников, верим в науку  
Ты – нашей жизни счастливый билет!  
В верности вечной клянемся друг другу,  
Южно-Уральский университет.*

*А. Коломейский*

История распорядилась быть Уралу опорным краем державы. Это предопределило, в частности, что изначально ЮУрГУ, его первые факультеты, кафедры, учебные планы и специализации отвечали требованиям оборонной промышленности в кадрах, инженерных разработках и научных исследованиях. Если сказать образно, то все они дети и солдаты войны, вначале горячей, затем холодной, значительно демобилизованные далее. Без машиностроительной гидравлики нет современных машин. Поэтому кафедра гидравлики периодически усиливала то Автотракторный, то Аэрокосмический факультеты [8, 9].

#### **2.3.1. Автотракторный факультет**

*Века и годы пролетают незаметно.  
Сменилась власть в стране  
и флаг другого цвета.  
Но путь наш также прям!  
Диплом напоминает нам:  
Мы – с Автотракторного факультета.*  
*В. Батраков*

Автотракторный и Механико-технологический факультеты – это начало начал ЮУрГУ, с совместной историей, богатой и славной людьми и делами [8].

Шла тяжелая, кровопролитная Великая Отечественная война. В августе 1942 г. в канун Сталинградской битвы в Челябинск оперативно был эвакуирован Сталинградский механический институт (СМИ) – преподаватели и студенты разных курсов. Летом 1943 г. на первый курс СМИ в Челябинске было принято 57 студентов.

В Сталинградской битве мы выстояли и победоносно ее завершили. Уже осенью 1943 г. СМИ вернули в Сталинград.

В ноябре 1943 г. зам. председателя Совнаркома СССР Н.А. Вознесенский подписал Постановление СНК «О мероприятиях по улучшению подготовки инженерно-технических кадров для предприятий танковой промышленности», в котором разрешалось Наркомтанкопрому организовать в 1943 г. Челябинский механико-машиностроительный институт с размещением его в Челябинске в помещениях, занимаемых ранее Сталинградским механическим институтом.

Этот документ свидетельствует о том, что инициаторами, организаторами и учредителями ЧММИ-ЧПИ-ЧГТУ-ЮУрГУ были руководители Кировского танкового завода и Наркомата танкостроения, который тогда находился в Челябинске, а в его руководство входили и руководители завода.

В Челябинске из СМИ остались в основном первокурсники и некоторые студенты старших курсов, связанные работой или дипломным проектированием с Кировским танковым заводом, в который переименовали в военные годы Челябинский тракторный завод (ЧТЗ). Из сталинградцев в Челябинске остались 44 преподавателя. Все они и составили костяк нового института.

Доцент СМИ Петр Алексеевич Гришин был назначен первым директором ЧММИ.

В декабре 1943 года был проведен первый набор студентов и переформирование старшекурсников-сталинградцев в ЧММИ. Принимали на первые курсы по специальностям: танкостроение, двигателестроение (ДВС) и технология производства танков, которые стали основой для формирования Танкового и Технологического факультетов. Набор осуществлялся без вступительных экзаменов, его проводил профессор В.А. Добровольский.

Первый курс ЧММИ приступил к занятиям 1 февраля 1944 года. Два месяца студенты занимались в здании железнодорожного техникума, который до войны находился по ул. Ленина (ныне Свободы), где до того размещался СМИ. Окончание первого семестра и экзаменационная сессия проходили уже в школе № 48 в Тракторозаводском районе (ныне Комсомольская площадь). Здесь для вновь поступающих были открыты подготовительные курсы.

В 1944/45 учебном году абитуриенты уже сдавали вступительные экзамены. Второй набор составил 175 студентов. Зачисляли студентов и на старшие курсы. Всего 426 человек. Этот учебный год проходил уже в здании универмага «Детский мир», где в войну размещался Наркомат танкостроения. После выезда Наркомата в Москву ЧММИ занял весь первый этаж здания, который разделили дощатыми перегородками. На южной сто-

роне, со стороны улицы Спартака (ныне проспект им. Ленина) – аудитории, на северной – общежитие студентов и преподавателей. Было очень тесно, студенты спали даже на подоконниках. Большую помощь оказывал Кировский завод материальными средствами, учебными пособиями, местами в заводском общежитии.

Учиться было исключительно трудно. Многие студенты совмещали учебу с работой на Кировском заводе. Но подавляющее большинство студентов училось на «хорошо» и «отлично», а неудовлетворительные оценки в сессию расценивались как ЧП. Так, например, абсолютная успеваемость за второй семестр 1945/46 учебного года составила 98 %, а число отличников – 66.

В июне 1944 года состоялась защита двух первых выпускников-сталлинградцев (технологов), оставшихся в ЧММИ: С.П. Павлова, который был оставлен преподавать в институте, и А.П. Пескова, которого направили на Кировский завод.

К новому 1945/46 учебному году институт переехал в новое здание – школу по улице Тимирязева (ныне здесь лицей). Демобилизованных из армии, как и отличников, принимали в институт без экзаменов. Тогда же появилась нумерация групп: к примеру, танковая группа за № 1 – Т-1, а до этого сохранялась нумерация СМИ.

Уже в 1944 году Танковый стал факультетом «Колесных и гусеничных машин» (КГМ), что отражало перспективы работы будущих специалистов. Согласно приказу Министерства высшего образования СССР от 14 октября 1947 года, новое название – факультет «Автотракторостроение и сельскохозяйственное машиностроение» (АТС). В приказе указаны специальности выпускников:

1. танко-и тракторостроение;
2. сельскохозяйственное машиностроение;
3. двигатели внутреннего сгорания;
4. автомобили (автомобилестроение, автомобильное хозяйство).

Наконец, в 1949 году появилось современное название – Автотракторный факультет (АТ).

О значимости факультета и направленности подготовки выпускников говорит приказ директора ЧММИ от 23 октября 1945 года об утверждении состава Ученого совета института, в который вошли: генерал-майор инженерно-танковой службы, директор Кировского танкового завода И.М. Зальцман; генерал-майор инженерно-танковой службы, главный конструктор завода Н.Л. Духов; генерал-лейтенант инженерно-танковой службы, главный конструктор завода № 100 Ж.Я. Котин, главный конструктор И.Я. Траштуин и др. Эти люди руководили созданием танков, обеспечивших победу нашего народа. Большинство других членов Ученого со-



вета также были из руководства или ведущими специалистами Кировского завода.

В первые годы на факультете не хватало штатных преподавателей. Из 85 положенных по штату, на постоянной основе работали только 48. Но нет худа без добра. Среди совместителей тогда было более 50 производственников с ряда заводов, в основном с базового завода – ЧТЗ. С ЧТЗ на факультете преподавали такие крупные специалисты как Н.Л. Духов, М.Ф. Белкин (танки), И.Ф. Цупко (гидравлика), И.Я. Трашутин (ДВС) и др.

По совместительству на факультете работали и преподаватели ЧИМЭСХ (ныне Челябинская государственная агроинженерная академия).

Самой многопрофильной на факультете была кафедра «Автомобили и тракторы», которой по совместительству руководил профессор М.П. Сергеев из ЧИМЭСХа.

Кафедра готовила студентов по специальностям: «Автомобили и тракторы», «Автомобили и автомобильное хозяйство» и «Сельхозмашиностроение».

В 1949 году студенты из «семерки» (Т-7), единственные в истории АТ факультета, получили дипломы инженеров-механиков по сельхозмашиностроению. Вскоре эта специальность была в институте закрыта.

Совет Министров СССР в 1949 г. разрешил Министерству образования организовать в Челябинске в 1951 г. политехнический институт.

Предполагалось создать новый вуз на базе двух челябинских институтов – механико-машиностроительного и механизации и электрификации сельского хозяйства. Однако по просьбе партийных и советских органов города и области было принято решение о сохранении старейшего института города ЧИМЭСХа как самостоятельного высшего учебного заведения.

Директором политехнического института (ЧПИ) был назначен Алексей Яковлевич Сычев. Он стал руководителем в тот самый момент, когда институт обрел новое название и приступил к решению новых и очень важных государственных задач, на многие годы определивших развитие вуза. А.Я. Сычеву отведена была в истории нашего университета очень важная роль – он практически построил институт.

Во время набора 1951 г. на АТ факультете были скомплектованы три группы энергетиков. Год студенты этих групп изучали на факультете общетехнические дисциплины, а в следующем – стали основой нового факультета – энергетического. Так что Энергофак вышел из АТ факультета, и пошло их историческое развитие далее.

В те времена руководили и обучали на факультете и кафедрах учителя достойные вечной памяти. Вот их имена: М.С. Сергеев, А.И. Клочков, М.С. Цепушелова, А.Г. Бургвиц, Д.А. Гохфельд, Г.Э. Палей, С.С. Строев,

Н.Ф. Струнников, Л.Г. Анискин, В.И. Саяпин, В.М. Пискунов, В.Ф. Шевченко, Е.Ф. Кичигин и др.

Старое студенческое название родного университета (факультета или кафедры) – альма-матер, которое означает «кормящая мать», дающая и духовную пищу. В этом отношении для специалиста, как личности, родной ВУЗ – это почти то же самое, что и малая родина. Верные сыновья о матери, Родине слагают былины, гимны, пишут историю.

Есть, естественно, свой гимн и у АТ факультета, а его истории посвящены такие отличные книги АТ-шников, как «Мы – с автотракторного факультета», «Лев Григорьевич Анискин» - издательства «Абрис», а также «Конструктор Н.Л. Духов и его школа», «Конструктор танковых дизелей И.Я. Траштутин», выпущенные в серии «Человек века» Южно-Уральским книжным издательством.

### **2.3.2. Аэрокосмический факультет**

*Боже, как нравятся нам овации.  
Дерзость успехов и ордена.  
Проекты, изделия, диссертации.  
Иначе нельзя – мы с АК.*

*Г. Михалева*

За особый вклад в победу нашей страны над фашистской Германией в Великой Отечественной войне артиллерия была названа «богом войны». Для успешного действия на полях сражений требовалось огромное количество боеприпасов.

Однако, в деле подготовки специалистов, обеспечивающих их производство, уже в военные и первые послевоенные годы имел место определенный перекоп: производство боеприпасов большей частью осуществлялось на заводах Урала, а подготовка кадров проводилась в центре страны – в основном в МВТУ им. Баумана и Ленинградском военно-механическом институте (ЛВМИ). В связи с этим правительством страны было принято решение об организации в ЧПИ специальностей для подготовки инженеров-механиков по проектированию и производству боеприпасов [9].

В частности, в 1953 г. на механико-технологическом (МТ) факультете были созданы две группы для подготовки специалистов по артиллерийским боеприпасам, так называемых «снарядников». В 1956 г. на МТ-факультете была образована первая кафедра по ракетостроению, она так и называлась – «кафедра № 1», которая начала подготовку инженеров по двум специальностям: первая – боеприпасы и ракетостроение, вторая – ракетные двигатели.

Первым заведующим кафедрой стал кандидат технических наук Г.Д. Смирнов, специалист по жидкостным ракетным двигателям, участник Великой Отечественной войны, выпускник и преподаватель ЛВМИ. В этом же году кафедра получила первые образцы ракетной техники в качестве учебных. Это были двигатели немецких самолета-снаряда ФАУ-1 и баллистической ракеты ФАУ-2 и их агрегаты, а также первые жидкостные реактивные двигатели (ЖРД) конструкции А.М. Исаева.

Предыстория всего этого такова. Побудительным мотивом стало мощное развитие ракетостроения в Германии. Развитие ракетостроения в Германии связано с возможностью легального его осуществления в рамках Версальского мирного договора 1919 г. По этому договору разбитая в 1-ую мировую войну Германия не могла иметь, например, сухопутную армию более 100 тыс. человек и нарушать строгое запрещение разрабатывать и производить основные виды артиллерийского вооружения того времени. Работы над ракетами были начаты под руководством Вернера фон Брауна в 1933 г. Обстрел Германией Англии крылатой ракетой ФАУ-1 начался в июне 1944 г., а в сентябре 1944 г. на Лондон упала первая баллистическая ракета ФАУ-2. После разгрома Германии с помощью англичан были быстро обнаружены и впервые исследованы детали ракеты ФАУ-2.

Созданная из специалистов НИИ-1 Наркомата авиационной промышленности группа «Ракета» во главе с профессором В.Ф. Болховитиновым, авиаконструктором тяжелых бомбардировщиков, генерал-майор-инженером, реконструировала по найденным обломкам общий вид ракеты, принцип управления и основные характеристики. Дальность полета этой ракеты составляла около 300 км, а боевая масса 1 000 кг. Можно отметить, что лучшие военные образцы отечественных пороховых реактивных снарядов для систем залпового огня БМ-13 под народным названием «Катюша», имели дальность около 12 км и боевую массу 13 кг.

В начале 1945 г. организовано несколько групп по изучению военных предприятий, научно-исследовательских институтов и конструкторских фирм Германии. К концу 1945 г. в Германии в составе этих групп уже работало 773 специалиста. Двухгодичная их деятельность имела большое значение для дальнейшего интенсивного развития отечественного ракетостроения. В частности, в Германии была создана основа сплоченного творческого коллектива ракетчиков-единомышленников.

Параллельно работе в Германии шел сложный и трудный поиск отрасли промышленности, способной стать базой для развития ракетной техники, предварительно на базе артиллерийского завода № 88 около подмосковной станции Подлипки создается научно-исследовательский ракетный институт №88, в котором в августа 1946 г. главным конструктором «изделия

№ 1» – отечественного аналога ФАУ-2 (А-4), был назначен Сергей Павлович Королев.

К этому времени завершилась сборка десяти ракет ФАУ-2 в Подлипках. Все детали и агрегаты были вывезены из Германии. В октябре 1947 г. на стенде были проведены испытания ракет, собранных как в СССР, так и в Германии. Испытания показали, что советские специалисты правильно восстановили технологическую документацию, отдельные агрегаты, аппаратуру управления, ракету в целом и освоили методику и технику испытания ракет на стенде, и летные пуски ракет.

Испытания подтвердили, что ракеты являются эффективным оружием внезапного дальнего нападения на промышленные и жизненные центры противника. Успешное испытание нашего ядерного оружия в августе 1949 г. послужило весьма мощным мотивом дальнейшего интенсивного развития ракетостроения. Дело в том, что в то время в нашей стране отсутствовали самолеты, способные преодолеть расстояние до Американского континента и вернуться обратно. Поэтому следующим этапом развития новой отрасли стало создание отечественной ракеты (заводской шифр Р-1) с дальностью полета 250–270 км, далее разработка ракет Р-2 с дальностью 600 км и Р-3 с дальностью 3 000 км.

Опытный завод в Подлипках мог производить первые ракеты Р-1 и Р-2 в крайне ограниченном количестве. Как сам головной НИИ-88, так и его опытно-промышленная база вынуждены были расплывать свои усилия на разработку и выпуск разнородной ракетной техники. Совершенно очевидной была необходимость развертывания крупномасштабной ракетной промышленности, способной стать прочной базой для развития массового производства баллистических, крылатых и зенитных ракет. В выборе места создания и развития ракетной промышленности учитывалось много предпосылок, лежащих в различных сферах политической, военной, научно-технической, экономической и социальной политики страны. Так, в период становления отечественного ракетостроения под выпуск новой продукции рассматривались возможности перепрофилировать авиационные, авиамоторные, автомобильные, артиллерийские заводы, предприятия радиопромышленности, сельхозмашиностроения и других отраслей. Выбор пришелся на Уральский промышленный регион. Согласно постановлениям 1948–1949 гг. Совмина СССР в Златоусте первоначально было создано СКБ № 385 и производство ракет типа Р-1, ОКБ по крылатым ракетам в Оренбурге, НИЛ по пороховым зарядам для ракет в Перми, СКБ приборов и части наземного оборудования на предприятиях Свердловска и др. Всего к решению ракетной проблемы правительство привлекло 63 завода 16 министерств, а для серийного производства определило 17 заводов и 22 специальных цехов 9 министерств.

В апреле 1949 г. коллектив СКБ в Златоусте составляли 12 инженеров, 13 техников и 7 практиков. Возможности этой группы были крайне ограничены. Поэтому уже к концу 1949 г. в Златоуст была направлена большая группа выпускников МВТУ им. Баумана и Московского авиационного института (МАИ). К концу 1951 г. по плану освоения производства ракет в Златоусте уже работало около 300 человек.

Придавая особо важное значение делу дальнейшего развития ракетной техники, правительство страны перед формирующейся уральской ракетной промышленностью поставило задачу: сосредоточить силы и средства на создании новых видов ракетной техники. Выполнение поставленной задачи требовало организации принципиально новых для уральской промышленности производств, строительства десятков крупнейших промышленных объектов, привлечения многих тысяч квалифицированных кадров по редким в то время специальностям и развертывания их подготовки в высших учебных заведениях региона. Так, в январе 1954 г. вышло постановление правительства СССР «О проведении проектно-экспериментальных работ по вооружению подводных лодок баллистическими ракетами дальнего действия и разработке на базе этих работ технического проекта большой подводной лодки с ракетным вооружением».

Ведущим в отрасли по созданию ракет подводного базирования было суждено стать южно-уральским ракетостроителям ныне в лице Государственного ракетного центра «КБ имени академика В.П. Макеева» в Миассе. В этой связи в 1957 г., в год триумфа отечественной космонавтики, запуска первого в мире искусственного спутника Земли, в год 100-летия со дня рождения К.Э. Циолковского, в Челябинском политехническом институте был открыт новый факультет, получивший название «Механический». Затем он был переименован в факультет «Двигатели, приборы и автоматы» (ДПА), факультет «Ракетно-космическая техника» (РКТ), а с 1996г – в факультет «Аэрокосмический» (АК) [9].

Зарождение факультета состоялось в недрах механико-технологического факультета.

В становлении и развитии АК факультета значительную роль играли известные конструкторы и ученые, преподаватели ЧПИ, и в частности: генеральный конструктор баллистических ракет подводных лодок В.П. Макеев, ректоры ЧПИ А.Я Сычев, В.В. Мельников, проректоры А.И. Скопечный и А.Г. Бургвиц, профессора и доценты Н.И. Гриненко, И.И. Морозов, Г.Д. Есин, А.Т. Полецкий, Н.И. Слесарев, С.И. Курдин, В.И. Есин, М.Л. Цепушелова и другие.

Ученые факультета развернули крупные и широкомасштабные исследовательские работы в области фундаментальных проблем механики и проектирования ракетно-космической техники, динамики и прочности

конструкций транспортных машин, теплоэнергетических и гидropневматических систем приводов, аппаратов. Многие преподаватели и научные сотрудники за успешные исследования и высокие показатели в подготовке кадров отмечены государственными наградами и почетными званиями.

50-летию АК факультета посвящена замечательная историко-просветительная и справочно-информационная книга «На земле, в небесах и на море...» (Челябинск, 2007 г.) [9].

### ***2.3.3. Кафедра гидравлики и гидropневмосистем***

При организации в 1943 г. Челябинского механико-машиностроительного института в числе первых была создана кафедра «Двигатели внутреннего сгорания» (ДВС).

Двигатель как энергетическая установка, агрегат или машина используется практически на всех видах техники, в том числе и на танках (рис. 2.7). Двигатель или мотор, как его еще называют, по праву считается сердцем машины. Двигателем вообще называется установка, агрегат или машина, преобразующая какой-либо вид энергии в механическую работу. Двигатели, преобразующие тепловую энергию в механическую работу, называются тепловыми двигателями. Двигатели внутреннего сгорания принадлежат к числу тепловых двигателей.

В отличие от других тепловых двигателей, например от паровых, где топливо сгорает в специальной топке вне двигателя, в двигателе внутреннего сгорания топливо, в виде горючей смеси сгорает внутри самого двигателя, в его цилиндрах, а поэтому такой двигатель и называется двигателем внутреннего сгорания. Двигатель, в котором горючая смесь образуется в цилиндре и воспламеняется от нагретого воздуха, благодаря предварительному сжатию, называется двигателем с воспламенением от сжатия или дизелем. Двигатель, в котором горючая смесь образуется вне цилиндра – в специальном приборе, называемом карбюратором, или во впускном трубопроводе, или в цилиндре и воспламеняется электрической искрой, называется двигателем с искровым зажиганием (карбюраторным, инжекторным или бензиновым двигателем).

Двигатели внутреннего сгорания по конструкции и технологии, включая материалы, являются агрегатами весьма сложными, состоящими, в основном, из гидравлических и пневматических систем:

- система питания;
- система смазки;
- система охлаждения;
- система запуска и (или) воздухопуска;
- система зажигания (в бензиновом двигателе);

- кривошипно-шатунный механизм;
- механизм газораспределения и передач.

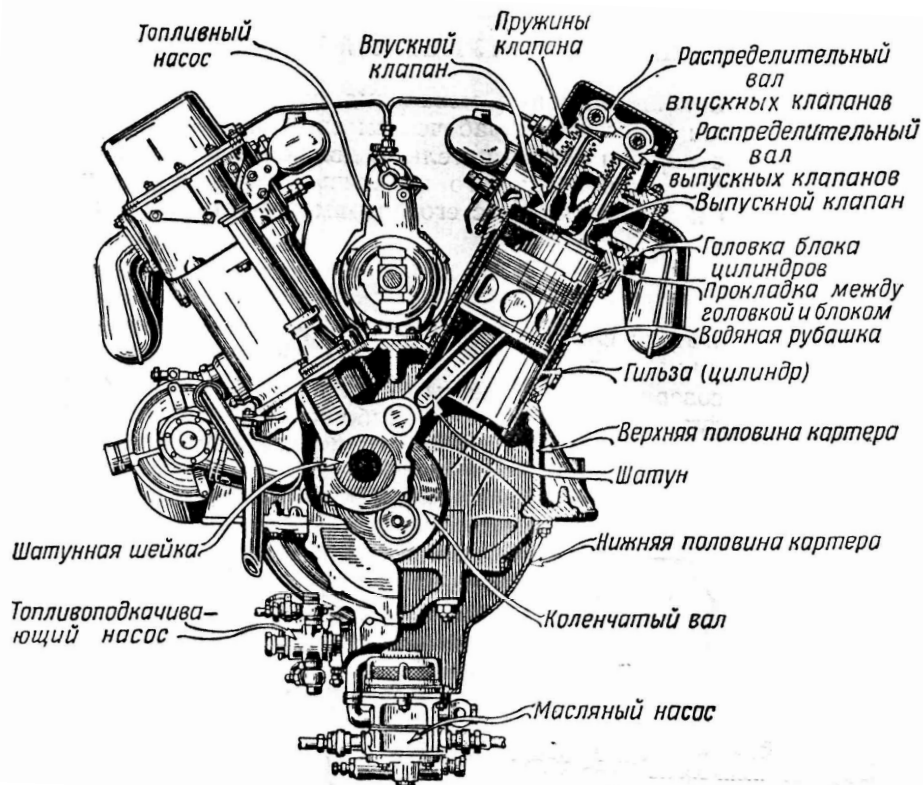


Рис. 2.7. Устройство дизельного двигателя (поперечный разрез)

Двигатель внутреннего сгорания есть мотор или машина объемного принципа действия. Двигатель внутреннего сгорания является машиной высокой термонагруженности, состоящей из весьма большого числа узлов трения качения, скольжения и качения с проскальзыванием. Поэтому процессы трения, изнашивания и смазки являются определяющими надежностью двигателя, тем более что они прямо или косвенно связаны с конструкцией и технологией его агрегатов, систем и узлов.

Вначале кафедра ДВС насчитывала всего трех штатных преподавателей: доцент Е.М. Харитончик (первый заведующий кафедрой), В.М. Пискунов и А.П. Сташкевич. Они разрабатывали первые учебно-методическое пособие по курсам «Теория автомобильных и тракторных двигателей», «Конструкция и расчет ДВС», «Системы питания ДВС» и вели эти дисциплины.

Позднее на кафедре начинал свою педагогическую деятельность Г.Э. Палей (1949 г.), впоследствии ставший профессором и заведующим кафедрой гидравлики и гидропривода, а также Г.М. Смолкин (1950 г.), который читал курс гидродинамики. Как проявление признания этих преподавателей

давателей, студенты именовали их Гидропалеем и Теплосмолкиным. Преподаватели кафедры читали гидравлику, как общеобразовательную дисциплину, всем студентам вуза. Кафедра совместно с обучением проводила большие научно-исследовательские работы по совершенствованию процессов топливо-подачи, многотопливности, смесеобразования, систем смазки, систем охлаждения двигателей и т. п., т. е. работы, связанные с прикладной машиностроительной гидравликой.

В 50-х годах потребности техники промышленных отраслей и особенно оборонных в новых и (или) более современных гидромашинах, гидropередачах, гидроприводах и гидросистемах управления стали значительно возрастать, что потребовало введение целенаправленной подготовки инженеров-гидравликов. В 1956 г. кафедру ДВС разделили на две ДВС и кафедру гидравлики и теплотехники. Заведующим новой кафедрой был назначен доцент кафедры ДВС, кандидат технических наук Гиля Эльевич (Илья Ильич) Палей. Уже в 1959 г. последняя была разделена на кафедру теплотехники и кафедру гидравлики и гидромашин.

В связи со всевозрастающей потребностью Челябинской области и региона в специалистах по машиностроительной гидравлике, по рекомендации МВТУ им. Баумана Министерство высшего образования СССР поручает ЧПИ организовать подготовку инженеров по специальности «Гидравлика и гидропневмосистемы». В то время кроме Москвы и Ленинграда в стране таких специалистов нигде не готовили. Это поручение потребовало значительной перестройки в учебной работе и в 1965 г. кафедре был присвоен статус выпускающей. В 1970 г. кафедра выпустила первых 30 инженеров – специалистов по гидроприводу и гидропневмоавтоматике. Это облегчило дальнейшее формирование кадров преподавателей и научных сотрудников кафедры.



Рис. 2.8. Палей Гиля Эльевич (1922–2013 гг.)

Г.Э. Палей (рис. 2.8) заведовал кафедрой в 1956–1973 гг., а затем – профессор этой кафедры.

Г.Э. Палей с отличием окончил в 1945 г. МВТУ им. Баумана по специальности «Насосы и гидротурбины». Под научным руководством И.И. Куколевского окончил аспирантуру и защитил кандидатскую диссертацию на кафедре «Гидравлика и гидромшины». После защиты диссертации в 1949 г. был распределен в ЧММИ на штатную должность старшего преподавателя по гидравлике и гидромашинам кафедры ДВС АТ факультета [8, 9].

При освоении новой специальности им, как заведующим, и преподавателем, был выполнен



большой объем работ по подготовке учебных планов, организации и становлению новых учебных дисциплин и лабораторий, курсового и дипломного проектирования. Все годы работы в вузе Г.Э. Палей плодотворно сочетал учебно-методическую и общественную деятельность. Профессор Г.Э. Палей опубликовал более 90 научных работ и учебных пособий. Половина из них посвящена разработке основ теории и методов расчета гидроприводов при случайных параметрах. Под его руководством подготовлено 7 кандидатов технических наук. Труд ученого и педагога отмечен медалью «За доблестный труд», почетным знаком Минвуза СССР «За отличные успехи в работе» и другими государственными наградами и почетными знаками.

1960–80-е годы – период мощного развития отечественной космонавтики, энергетики, автомобильной и тракторной промышленности, достойно представленный в Челябинской области. Задачи укрепления обороноспособности страны, повышения эффективности производственных процессов и продукции ряда ведущих отраслей решались и интенсивным развертыванием на кафедре научных исследований в области прикладной гидродинамики, гидромашин и гидроприводов, гидропневмоавтоматики и дальнейшим совершенствованием учебного процесса.

Так, в 1974 г. на должность заведующего кафедрой был приглашен известный ученый, весьма опытный педагог, организатор и руководитель – доктор технических наук, профессор Александр Георгиевич Бургвиц (рис. 2.9) [8, 9].

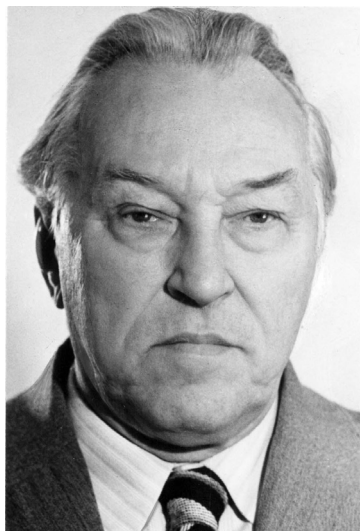


Рис. 2.9. Бургвиц  
А.Г. (1918–1991 гг.)

А.Г. Бургвиц окончил МВТУ им. Баумана в 1944 г. Участвовал в обороне столицы. В 1949 году после окончания аспирантуры и защиты кандидатской диссертации на кафедре «Теория механизмов и машин» был распределен в Челябинский политехнический институт. Начал работать старшим преподавателем, а с 1951 года – заведующим кафедрой «Теория механизмов и машин». Энергично и весьма успешно занимался развитием научных исследований, укреплением научных связей с производством, подготовкой научно-педагогических кадров.

В 1960 г. в МВТУ им. Баумана защитил докторскую диссертацию и через год был утвержден в ученом звании профессора.

В 1962 г. организовал в ЧПИ новую весьма востребованную кафедру «Гироскопические приборы и устройства» и был ее первым заведующим.

С 1961 по 1966 год – проректор ЧПИ по научной работе.

С 1975 по 1989 год – председатель научно-методического совета вуза. Все годы Александр Георгиевич вел большую организаторскую и общественно-научную работу. При нем в институте был создан первый совет по защите диссертаций. Он был инициатором и первым руководителем научного направления в ЧПИ в области гидродинамической теории смазки, председателем Научного совета института по проблеме «Трение, износ и смазка в машинах», объединившим специалистов разных направлений науки о трении. В 1983-1988 годах Александр Георгиевич возглавлял первую в стране вузовско-академическую лабораторию триботехники ЧПИ и Института машиноведения Уральского отделения АН СССР.

А.Г. Бургвиц был членом научно-методического совета Государственного комитета по науке и технике (ГКНТ) СССР, членом бюро Межведомственного научного совета по трибологии АН «ГКНТ» и Союза НИО СССР, членом квалификационных советов по защите докторских и кандидатских диссертаций. В течение многих лет он являлся членом редколлегии журнала «Известия вузов СССР. Машиностроение», а также рецензентом научно-теоретического журнала «Трение и износ».

Он руководил кафедрой гидравлики и гидропневмосистем по 1989 год. Это был период интенсивного развития кафедры. Был разработан новый учебный план подготовки инженеров, отражающий новое, более современное и расширенное содержание и название специальности: «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика». Были созданы новые учебные лаборатории пневмоавтоматики и приводов роботов, кафедральный вычислительный центр с комплексом АРМ-М. Кафедра одной из первых в ЧПИ стала широко использовать ЭВМ в учебном процессе, одной из первых среди аналогичных кафедр вузов СССР внедрила элементы САПР в курсовое и дипломное проектирование. Ежегодный набор студентов на выпускающую специальность достиг 75 человек.

Крупным образовательным и научным подразделением института с развитой учебно-исследовательской базой кафедра стала и за счет того, что к работе на кафедре А.Г. Бургвиц привлекал новых сотрудников из числа ведущих специалистов, в том числе, например, и автора этих строк В.И. Барышева. Так, по приглашению Александра Георгиевича я в 1975–1985 годах работал на кафедре доцентом-совместителем, будучи заведующим лаборатории гидропривода Челябинского филиала Государственного научно-исследовательского тракторного института. (НАТИ). С 1992 года – штатный профессор кафедры.

В соответствии с требованиями промышленных отраслей и тенденциями развития гидропривода, были существенно обновлены учебные дисциплины по объемным гидромашинам, по надежности и диагностике гидромашин и гидроприводов. С целью повышения качества обучения дополни-

тельно к ним были введены такие новые дисциплины, как «Трибология и химмотология», «Химмотология пластичных смазок», «Эксплуатационные материалы». Были организованы лабораторные работы по химмотологии рабочих жидкостей и масел, средствам контроля и обеспечения их промышленной чистоты.

За годы работы в ВУЗе А.Г. Бургвиц воспитал не одно поколение инженеров, исследователей и преподавателей. Под его руководством подготовлено более 20 кандидатов и два доктора технических наук. Автор и соавтор 147 научных статей и двух монографий. За заслуги в деле воспитания студентов, подготовки высококвалифицированных кадров профессор Бургвиц занесен в Книги почета приборостроительного и автотракторного факультетов.

Александр Георгиевич был награжден орденом Трудового Красного Знамени, двумя медалями, отмечен Почетным знаком «Изобретатель СССР». Ему по праву присвоено звание «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР». Его мраморный бюст установлен в холле ЮУрГУ.

В 1989 г. заведующим кафедрой был назначен доцент кафедры, кандидат технических наук Евгений Константинович Спиридонов, выпускник кафедры 1971 года. В полном объеме и далее история института, факультетов и кафедры изложена в историко-просветительных и справочно-информационных книгах [8,9].

### **3. ЮУрГУ 70 ЛЕТ СПУСТЯ. НОВОЕ В СТАНДАРТАХ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Состояние образования в стране в настоящее время рассматривается все еще как перестроечное, как логическое следствие «революции сверху», совершенной в 80–90-х годах прошлого века. «Революционеры сверху» использовали использованный уже ранее лозунг: «...весь мир насилья мы разрушим до основанья, а затем - мы новый мир себе построим, кто был..., тот станет...».

Так, например, перестройка в сфере образования ликвидировала одну из старейших и достойнейших квалификаций в сообществе людей – инженера, т. е. строителя машин, заменив его менее подготовленными, но более дешевыми бакалаврами при том, что на рынке труда последний имеет ограниченный спрос.

Дело в том, что ранее, в советское время, т. е. при плановой экономике, образование рассматривалось как социальный заказ: кому, сколько и каких специалистов должны были подготовить государственные учебные заведения. Под образованием понимался целенаправленный процесс и результат усвоения знаний, выработки профессиональных умений и навыков студентами в интересах государства, в первую очередь.

Система образования представляла собой добровольно-принудительную, т. е. система давала выбор в образовании, но ограниченный, хотя и была бесплатная. В этих условиях человек часто был не смыслом развития государства, а средством («винтиком») его развития. Поэтому достижения советской науки и техники были связаны в основном с естественными и техническими знаниями.

Система была образована в нужное время и в нужном месте, что вполне оправдало себя. Она обеспечила большие успехи в индустриализации и в науках страны за весьма короткое время. Успехи в развитии знаний о человеке значительно уступали.

Образование в те времена базировалось на стандартах типа «на входе», которые регламентировали обязательный минимум объема и содержания учебного материала. Так, по стандарту при контроле практически оценивалось не качество, а минимально допустимый уровень знания, достаточный для «входа» в учебный процесс освоения последующих дисциплин, а далее и для «входа» в профессиональную деятельность после окончания вуза.

### 3.1. Ориентация стандарта на гипотетическую модель личности

В настоящее время при рыночной экономике под образованием понимается целенаправленный процесс обучения, воспитания и развития в интересах личности, и только далее, в интересах государства или общества, сопровождающийся констатацией достижения обучающимся определенных государством образовательных уровней (образовательных цензов).

Высшая школа стала рассматривать студента как личность, которой надо жить и работать в рыночной экономике, где правит индивидуализм, эгоизм и т. п.

Термин «личность» можно рассматривать как в широком, так и в узком смысле. Главное не путать одно с другим. В первом случае, например, под личностью могут иметь в виду совокупность психологических качеств, которые характеризуют каждого отдельного человека (характер, темперамент, способности и др.). Личность в узком смысле можно определить как уровень интегральной индивидуальности, на котором осуществляются самые главные потаенные жизненные выборы, принимаются решения, имеющие судьбоносные значения для человека. Личность в узком смысле слова – это духовный индивид, человек, живущий в широком контексте культуры и общечеловеческих ценностей, обладающий честью и совестью, убеждениями и идеалами, достоинством, чувством долга и ответственности [1].

С позиции сторонников личностного подхода в образовании в личности студента необходимо выделить, в первую очередь, две основные составляющие – потребностно-мотивационную и познавательную. В первую входят потребности, мотивы, интересы, эмоции, воля, задатки и способности, характер и темперамент; во вторую – ощущения, восприятие, внимание, память, представление, воображение и мышление. Целенаправленная деятельность и умелое общение с другими являются узловыми моментами в развитии и становлении личности, что сопровождается появлением самосознания, ведущего к тому, что студент начинает сознательно и целенаправленно «строить себя». Поэтому известно бесчисленное множество конкретных вариантов понимания личности в той или иной науке или сфере деятельности, часто противостоящих друг другу в узловых моментах.

Так, в психологии говорят: столько определений личности, сколько психологов занимаются ее изучением.

В этой связи в настоящее время содержание образования ориентируется на проявление самоопределения личности, создание условий для ее самореализации, как одного из факторов прогресса общества. Другими словами, важнейшим двигателем прогресса, его целью и критерием, является личность с узкой профессионализацией, на фоне культа личного успеха,

склонная к индивидуализму. Поэтому, в частности, экономическая формула рынка: знать, уметь, хотеть, успеть, считается регулятором и стимулятором образования, самообразования и непрерывного образования. Однако трудно говорить о прогрессе общества вообще, применительно к той или иной общественно-экономической системе в целом. Более определенно можно говорить о прогрессе отдельных ее личностей, элементов или звена. Дело в том, что практически нет идеальных самоприспосабливающихся систем, т. е. систем адаптивных: самоорганизующихся, самонастраивающихся, самообучающихся, так как в них всегда присутствует человек, как самое слабое звено, недостаточно обученное или недостаточно способное в чем-либо.

В силу этого, например, прогрессу может сопутствовать и регресс. Так, прогресс, выражающийся в росте производительных сил и производительности труда на свободном или слабо развитом рынке, может сопровождаться ростом социально-политического неравенства в обществе, экономическим и культурным кризисами, духовной неразвитостью, саморазрушением. В этой связи требования к образованию выпускников вузов, в частности, существенно возрастают, что находит свое отражение в периодическом пересмотре Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ГОС ВПО).

Как производные профессиональных базовых стандартов, ГОСы типа «процессно-ориентированные» базируются на типовых траекториях, динамике и параметрах учебного процесса. ГОСы типа «на выходе», в свою очередь, базируются на уровневой подготовке выпускников, т. е. на основе квалификационных и компетентностных характеристик выпускников вуза.

ГОС представляет собой совокупность требований, обязательных для реализации основных образовательных программ подготовки специалистов вузами, имеющими государственную аккредитацию. Основными пользователями основных образовательных программ являются:

- уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе высшего профессионального образования;
- государственные организации и предприятия, объединения промышленников и предпринимателей (специалистов и работодателей) в соответствующей сфере профессиональной деятельности;
- ректоры и проректоры вузов, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников;
- профессорско-преподавательские коллективы (кафедры) вузов, ответственные за качественную разработку, эффективную реализацию и об-

новление основных образовательных программ с учетом достижений техники, науки и социальной сферы по данной специальности, т. е. заказа;

- абитуриенты, принимающие решение о выборе специальности подготовки и вуза, осуществляющего подготовку по специальности;

- студенты, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению основной образовательной программы по данной специальности;

- государственные аттестационные и экзаменационные комиссии, осуществляющие оценку качества подготовки выпускников;

- органы, обеспечивающие финансирование высшего профессионального образования.

### **3.2. Компетентностная модель обучения**

В настоящее время основой для проведения адекватной политики в области высшего образования являются ФГОС ВПО третьего поколения (тип стандарта – «на выходе»), устанавливающие как содержательные компоненты, так и структуры высшего образования – многоуровневую подготовку компетентных специалистов. Для этого применяется компетентностная модель обучения.

Данная модель должна научить и развить у личности способность и готовность к профессиональным действиям, ориентировать личность на самостоятельное участие в учебном процессе.

Оценочными показателями освоения студентом, как личностью, основных образовательных программ (ООП) по ФГОС нового поколения являются компетенции.

Компетенция (от лат. – подхожу, соответствую, добиваюсь) – круг полномочий, предоставленных каким-либо актом (закон, устав, инструкция и т. п.) должностному лицу, но это и круг знаний, навыков и опыта, необходимых личности для выполнения своих полномочий в той или иной сфере деятельности.

Новая модель обучения базируется на общем понимании, что компетенция – это базовое качество индивидуума (личности), определяющее его способность наилучшим образом выполнять те или иные работы профессии, установленные должностными инструкциями для каждого этапа жизненного цикла различного вида техники.

Считается, что только в этом случае образовательные программы и технологии обучения, основанные на заданных перечнях компетенций, которыми должен обладать тот или иной будущий специалист, обеспечат

востребованность выпускника вуза на рынке труда, его конкурентоспособность и успешную социальную адаптацию как личности.

В соответствии с ИСО 9004 жизненный цикл техники или «петля качества» включает следующие этапы:

- 1) маркетинг, поиск и изучение рынка;
- 2) разработка технических требований, решений, проектирование продукции, изготовление опытных образцов, их испытание, исследование и т. д.;
- 3) материально-техническое обеспечение производств;
- 4) разработка и подготовка производственных процессов;
- 5) производство продукции;
- 6) контроль, проведение испытаний и обследований;
- 7) упаковка и хранение;
- 8) реализация и распределение продукции;
- 9) монтаж и эксплуатация;
- 10) техническое обслуживание и ремонт;
- 11) утилизация после использования продукции.

На каждом из этих этапов выпускник вуза со специфическим комплексом (набором) компетенций, т. е. знаний, умений и способностей, должен обеспечить надлежащее выполнение всех видов работ.

Стандартизация и унификация в областях профессиональной деятельности (ОПД) и видах трудовой деятельности (ВТО) базируются обычно на следующих группах компетенций.

**Общенаучные компетенции.** Определяются базовыми знаниями в области естественных наук (математика, физика, химия), гуманитарных и социально-экономических наук и выражают готовность и способность личности к конструктивному использованию знаний, методов и технологий, находящихся в динамичном обновлении и развитии.

**Общепрофессиональные компетенции.** Отражают круг умений и способностей студента к теоретическому и методологическому использованию теоретических основ профессиональной деятельности. В общепрофессиональных компетенциях должны быть выделены компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения им производственных практик.

**Универсальные компетенции.** Отражают требования к академической подготовленности выпускника, которые являются надпрофессиональными, общими для всех профессий и специальностей. Вместе с тем универсальные компетенции должны отражать специфику той или иной профессиональной деятельности.

**Инструментальные компетенции личности.** Включают: способности понимать и использовать идеи и соображения; методологические способ-



ности, т. е. способности понимать и управлять окружающей средой, организовывать время, выстраивать стратегии обучения, принятия решений и разрешения проблем; технологические умения, т. е. умения, связанные с использованием техники, компьютерные навыки и способности информационного управления; лингвистические умения; коммуникативные компетенции.

Социально-личностные и общекультурные компетенции. Представляют сочетание понимания, отношения и знания, позволяющее воспринимать, каким образом части целого соотносятся друг с другом и оценивать место каждого из компонентов в системе, способность планировать изменения с целью совершенствования системы и конструировать новые системы.

Из приведенных определений и классификаций следуют особенности, отличающие компетенции от традиционных понятий – знаний, умений, навыков:

- их интегративный характер;
- соотнесённость с ценностно-смысловыми характеристиками личности;
- практико-ориентированная направленность.

Поскольку компетенции являются интегральными характеристиками личности, они носят межпредметный характер и представляют собой динамическое сочетание качеств, отношений, знаний и умений. При этом, например, выделяются три составляющие компетенции:

- знание как понимание, умение;
- знание как действовать, владеть;
- знание как быть способным, готовым.

Последние составляющие придают действительную направленность образованию. Становление компетенций составляет цель обучающих программ, так как, именно, они должны быть или быть заявлены потребителем продукции вуза, как требования к результатам или качеству образования.

Должное обладание компетенциями оценивается категориями: «умеет» и «способен». Умение – это категория знаний, достаточных (по количеству и качеству) для удовлетворительного выполнения личностью предстоящей работы по определенной профессии, т. е. деятельности на основе полученных знаний. Способности – это индивидуальные, во многом природные, особенности личности, являющиеся субъективными условиями осуществления определенного вида деятельности. Способности проявляются в быстроте, глубине и прочности освоения и овладения личностью способами и приемами деятельности, включая обучение. Способности не сводятся к знаниям, умениям и навыкам. Способности по уровню наличия и (или) развития подразделяются на слабые, нормальные и высокие, включающие и такие категории как талант и гениальность.

Диагностика многих способностей личностей проводится с помощью психологических тестов. Базовый набор компетенций задается в ФГОС ПО как наиболее значимый для конкретного направления подготовки.

Так, требования ФГОС к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 151000 «Технологические машины и оборудование» представлены следующими профессиональными компетенциями по видам трудовой деятельности (табл. 3).

Таблица 3

Шифр компетенции	Компетенция	Уровень компетенции	
		Умеет	Способен
<b>1.1. Производственно-технологическая деятельность</b>			
ПК-1	Обеспечивать технологичность изделий		+
ПК-2	Обеспечивать техническое оснащение рабочих мест		+
ПК-3	Участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов		+
ПК-4	Проверять техническое состояние и остаточный ресурс изделия	+	
ПК-5	Проводить мероприятия и контролировать БЖД	+	
ПК-6	Выбирать материалы и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования	+	
ПК-7	Применять методы стандартных испытаний	+	
ПК-8	Применять современные методы разработки энергосберегающих и экологически чистых технологий	+	
<b>1.2. Организационно-управленческая деятельность</b>			
ПК-9	Организовать работу малых коллективов исполнителей		+
ПК-10	Осуществлять руководство отдельными сотрудниками	+	
ПК-11	Составлять техническую документацию (график работ, инструкции и т. д.)	+	
ПК-12	Проводить анализ деятельности производственных подразделений	+	
ПК-13	Выполнять работы по стандартизации, сертификации	+	

ПК-14	Подготавливать исходные данные для выбора и обоснования оргтех. решений на основе экономических расчетов	+	
Шифр компетенции	Компетенция	Уровень компетенции	
		Умеет	Способен
ПК-15	Проводить организационно-плановые расчеты по созданию и реорганизации производственных участков	+	
ПК-16	Составлять заявки на оборудование и запчасти, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	+	
1.3. Научно-исследовательская деятельность			
ПК-17	Систематически изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт		+
ПК-18	Обеспечивать моделирование технических объектов и тех. процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	+	
ПК-19	Принимать участие в составлении научных отчетов и во внедрении результатов исследований		+
ПК-20	Участвовать в работе над инновационными проектами		+
1.4. Проектно-конструкторская деятельность			
ПК-21	Применять стандартные методы расчета при проектировании	+	
ПК-22	Принимать участие в работах по расчету и проектированию по ТЗ с использованием стандартных средств автоматизации проектирования		+
ПК-23	Разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию и проводить ее нормоконтроль		+
ПК-24	Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	+	
ПК-25	Проводить патентный поиск	+	
ПК-26	Применять методы контроля качества изделий	+	

Можно отметить, что в данном случае, при академическом подходе к формированию компетенций гипотетического выпускника вуза, не удалось в достаточной мере выдержать ряд очевидных требований или принципов

составления их перечня. Не удалось избежать, например, избыточность компетенций.

Многочисленный перечень базовых компетенций затрудняет их диагностику посредством контроля результатов образования и увеличивает риск несбалансированности «содержание образования – оценивание компетенций (результатов)».

Многочисленность базовых компетенций объективно исключает проверяемость и измеряемость образовательного потенциала вуза, т. е. объективную оценку его деятельности.

Не удалось избежать громоздких конструкций компетенций, найти простые и однозначные их описания. Состав профессиональных компетенций гармонично не соотносится с объектами и задачами видов деятельности, сформулированными в разделах, определяющих характеристики профессиональной деятельности выпускника вуза.

В этой связи, по нашему мнению, требования к результатам освоения ООП в виде сокращенного перечня компетенций, которыми должен обладать выпускник вуза, необходимо исключить из основной постановляющей части стандарта, снизив их ранг с требуемых до рекомендуемых и включать в стандарт в виде Приложения. Необходимость в таком изменении ФГОС ВПО третьего поколения можно обосновать тем, что перечень базовых компетенций может быть изменен за счет вариативной части, формируемой самим вузом в счет выявленных интересов работодателей, региональных особенностей, традиций вуза и т. п. Дело в том, что выпускник вуза, в любом случае, – это специалист широкого профиля, т. е. универсален, многолик. Современная техника – это диалектически развивающаяся материальная совокупность средств труда, предметов труда и самого труда.

В этих условиях необходима оптимизация перечня компетенций выпускника, в зависимости от планируемых области профессиональной деятельности (ОПД) и вида трудовой деятельности (ВТД).

### **3.3. Основы оптимизации профессиональных компетенций выпускника вуза**

Необходимо отметить, что в формировании профессиональных компетенций выпускников вузов ведущая роль принадлежит рынку труда, т. е. работодателю, разрабатывающему и реализующему профессиональные стандарты, как базовые для системы образования.

Базовая роль профессиональных стандартов определяется следующим их предназначением и содержанием:

- формирование ГОС, учебных программ, учебно-методических пособий, обучение персонала на предприятиях;
- оценка квалификации и сертификация работников и выпускников учреждений профессионального образования;
- разработка стандартов предприятия, должностных инструкций, аттестация персонала, планирование карьеры работников на основе компетентных характеристик;
- стандартизация и унификация в областях профессиональной деятельности, общепрофессиональных компетенций.

Формирование перечня компетенций вузу необходимо вести с использованием метода анкетирования работодателей. Анализ результатов анкетирования, выявление наиболее важных компетенций специалиста в данной профессиональной области деятельности, которые отметило большинство работодателей, является весьма ответственным этапом его работы по формированию ООП ФГОС ВПО. Специфичность востребованности профессиональных компетенций выпускников вуза (бакалавров) может быть показана на результатах анкетирования кафедрой гидравлики и гидропневмосистем ЮУрГУ, мнения отдельных ведущих специалистов ряда предприятий региона, приведенных в табл. 4.

В данном случае нужную компетентность выпускника вуза в проектно-конструкторской сфере деятельности (ПКД) выбирали специалисты КБ Государственного ракетного центра им. Академика В.П. Макеева, Уральского научно-технического комплекса и Челябинского тракторного завода.

Нужные компетенции в производственно-технологической сфере деятельности (ПТД) выбирали специалисты-производственники Челябинского трубопрокатного завода (цех «Высота 239»), Уральского инжинирингового центра и НИИ автотракторной промышленности.

Таблица 4

Номер проф. компетенции (ПК) по ФГОС	Востребованность проф. компетенции работодателями, в баллах *						Σ балл, %
	ПКД			ПТД			
	КБ АК	УНТК	ЧТЗ	ЧТПЗ	УриЦ	НИИ АТ	
1. Производственно-технологическая деятельность							
ПК-1	1	1	1		2		45
ПК-2	1			1	1	1	33
ПК-3	1	1	2	1	2		60
ПК-4	1		2	2	2	2	75
ПК-5	1			1		1	25
ПК-6		1	1	2	2	1	60
ПК-7				1	1	2	33

ПК-8		1		1			16
Σ балл, %	30	25	38	55	62	44	
2. Организационно-управленческая деятельность							
ПК-9	2		1	2	2	2	75
ПК-10	2	2	1	1	1	2	75
ПК-11		1		2	2	2	60
ПК-12				1	1	1	25
ПК-13	1	1	1				25
ПК-14			1	1	1	1	33
ПК-15			1	2	1	1	40
ПК-16	1			2	1	1	33
Σ балл, %	37	25	30	70	56	62	
3. Научно-исследовательская деятельность							
ПК-17	2	2	2	2	1	2	92
ПК-18	2	2	2	1	1	2	84
ПК-19	2	2	1	1	1	1	66
ПК-20	1	2		2	1	1	58
Σ балл, %	87	100	63	75	50	75	
4. Проектно-конструкторская деятельность							
ПК-21	2	2		1	2	2	75
ПК-22	2	2	2	2	1	2	92
ПК-23	2	2	2	1	2	2	92
ПК-24	1	2	1	1	1	1	58
ПК-25	1	2	1			2	50
ПК-26	2	1		1	1	1	50
Σ балл, %	84	92	50	50	58	84	

\* Баллы в таблице означают степень востребованности соответствующей компетенции для предприятия (подразделения):

- 2 – нужная, обязательная;
- 1 – менее нужная, желательная;
- 0 – ненужная, излишняя.

Результаты анкетирования показали следующее:

1. Бакалавр, в той или иной мере, должен быть компетентен во всех видах профессиональной деятельности: организационно-управленческой, производственно-технологической, проектно-конструкторской и научно-исследовательской.

2. Во всех областях деятельности (ПКД, ПТД) наиболее высокую компетенцию бакалавр должен иметь в таких видах деятельности, как проектирование и научные исследования.

3. Среди компетенций, установленных ФГОС ВПО, как требуемые для бакалавра, по экспертной оценке специалистов нужные или обязательные составляют от 25 до 35 % в ПКД и от 25 до 45 % в ПТД.

Все это лишний раз подтверждает, что при всем многообразии видов деятельности выпускника вуза, перечень его компетенций по ФГОС ВПО может быть существенно сокращен. В то же время требования к освоению ООП по перечню компетенций необходимо использовать избирательно при оценке компетенций выпускников вуза.

Здесь уместно привести характеристику хорошего инженера в представлении ученого первой величины, академика, физика Петра Леонидовича Капицы. Капица говорил: «По моему мнению, хороших инженеров мало. Хороший инженер должен состоять из четырех частей: 25 % теоретического образования, 25 % художественного, ведь машину нельзя проектировать, ее нужно рисовать. Меня так учили, и я так тоже считаю. Кроме того, на 25 % инженер должен быть экспериментатором, чтобы уметь исследовать свою машину, а на остальные 25 % он должен быть изобретателем. Это, конечно, грубо. Могут быть варианты, но все эти элементы в хорошем инженере необходимы»

4. Экспертная оценка перечня компетенций выпускника вуза по ФГОС ВПО показала существенное различие требований к ним работодателей различных отраслей и их предприятий.

Неоспоримо только то, что существенное повышение эффективности подготовки высококвалифицированных специалистов для российской промышленности возможно только через стратегическое партнерство между вузом и предприятием-заказчиком выпускников. При этом партнерство должно распространяться на сотрудничество в реализации программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов для предприятия. Однако по В.В. Путину совместную деятельность должна оценивать лишь одна сторона. Так на встрече с представителями бизнеса (2006 г.) В.В. Путин заявил: «Необходимо ввести систему рейтинговых оценок деятельности вузов, как открытый механизм общественно-профессионального контроля профессионального образования в РФ, отражающий запросы работодателей, абитуриентов и других групп, заинтересованных в прозрачной, открытой и независимой оценке образовательного потенциала страны. Причем, речь идет о развитии независимых рейтинговых агентств, чья информация должна быть доступной для общества».

Это поручение бизнесу, явно обречено на формальное, в худшем случае, исполнение, так как противоречиво. Дело в том, что независимая оценка возможна, а независимое агентство – нет. В обществе независимых нет, так как членам общества независимые не нужны, в силу их безразличия к интересам членов общества и общества в целом.

В то же время компетентностная избыточность, громоздкие конструкции компетенций, вместо простых и однозначных их описаний, при естественном различии требований к компетенциям со стороны, явно, зависящих «судей-работодателей», может поставить вузы в положение «мальчика для битья», «вечно плохо работающего» при любых видах контроля в общественной системе образования.

Обучение в вузе – это учебно-воспитательный процесс творческого сотрудничества вуза (преподавателя) и студента, как личности, в определенной мере, определившийся с видом будущей профессиональной деятельности по профессиональному стандарту и ФГОС ВПО.

По сочетанию таких характеристик, как мотивация выбора профессии, ценностные ориентации в профессиональной среде, представления о профессии и социальные установки на продолжение образования, студентов можно подразделять, в основном, на три типа.

Первый тип – студенты с положительной профессиональной направленностью, которую они имеют с начала и до конца обучения. Для них характерен высокий уровень активности в учебе.

Второй тип – студенты, для которых выбор профессии не имеет четко направленности, нет достаточно полной информации о профессии, и отношение к ней окончательно не определилось. Активность в учебе этих студентов характеризуется непостоянством, чередованием спадов и подъемов или, как средняя.

Третий тип – студенты с негативным отношением к профессии. Мотивация их выбора чаще была обусловлена общей престижностью высшего образования. Показатели активности студентов этой группы невысокие.

В новых условиях существенно изменилось планирование студентами профессиональной деятельности. Значительную часть стали составлять студенты, частично определившиеся или все еще думающие над видом профессиональной деятельности («прагматики») и не определившиеся («фаталисты»). Имеющиеся проблемы с планированием профессиональной деятельности, определением профессиональных целей и формированием у выпускников вузов необходимых профессиональных качеств, в определенной мере, связаны с недостаточной информацией о потенциальных профессиональных видах деятельности, мест работы и состоянии трудоустройства.

До настоящего времени слабо проявляют себя, а поэтому являются не определяющими, но перспективными: презентации фирм в вузе, экскурсии и дни открытых дверей для учащихся школ, колледжей, абитуриентов и студентов предприятий, конференции и семинары, конкурсы, олимпиады и др.



Вуз должен ежегодно корректировать ООП, включая типовые требования к компетенции выпускников, с учетом развития культуры, науки, техники, экономики, технологий и социальной сферы регионов потребителей (работодателей) выпускников вуза.

### **3.4. Общекультурные компетенции выпускника вуза**

Любая современная система управления, включая и государство, решает в основном текущие проблемы. Поэтому она в первую очередь заинтересована в исполнителях, в узких компетентных специалистах. Но стремление к узкой профессионализации не может дать обществу настоящего профессионала.

Дело в том, что любая профессия предполагает умение специалиста эффективно использовать свои знания в непрерывно меняющихся условиях. Если специалист не ориентируется в культуре, то он не может адекватно выстраивать свои отношения как минимум с коллегами, как максимум с обществом. Однако на фоне культа личного успеха в условиях свободного рынка, деятельность и карьера, особенно успешные, весьма часто сопряжены со значительными затратами времени, так как «время – деньги». Времени на культуру отводится все меньше. Отсюда и прогрессирующий кризис культуры. Меньше становится читающей публики, но больше любителей повеселиться. Поэтому не менее важным, чем обладание профессиональными компетенциями, является обладание выпускниками вуза и общекультурными компетенциями, заложенными предвузовским воспитанием в семье, в школе и освоением в вузе гуманитарных дисциплин, предусмотренных ООП.

Можно отметить, что зачастую к гуманитарным дисциплинам студенты «технари» относятся как к обычной академической формальности, их читают им в вузе потому, что так положено. В этом случае отношение к ним строится на принципе «сдать и забыть». Между тем гуманитарный курс дисциплин, как весьма важный, чтобы быть правильно оцененным и понятым, быть цельным и помогать студенту ориентироваться в мире и разбираться в самом себе, должен пронизывать все технические дисциплины, так как развитие мира и общества прямо или косвенно связано с развитием техники.

Студенту должно быть ясно, что человек, познающий и объясняющий мир, выстраивает цепочку из своих представлений, понятий, соединенных причинно-следственными связями.

Адекватность этой цепочки действительности зависит не столько от мира, сколько от устройства его головы. Если в ней умещается всего два понятия, к ним и будет сведено все разнообразие реальности. Из двух штук

ничего особенно интересного не соберешь, как не интересна будет и личность конструктора. Человек культурный – это человек познающий, читающий, в первую очередь.

Поэтому изначально надо знать классику. Что надо прочесть за жизнь нормальному человеку, чтобы чувствовать себя таковым?

На этот вопрос, например, известный литературный критик Л. Анненский отвечает так: «Если я чувствую, что я человек русской культуры, я обязан читать свою национальную классику. Надо знать всю эту красную цепочку, эту ниточку, по ней надо пройти: Пушкин – Лермонтов – Тютчев – Некрасов – Толстой – Маяковский – Ахматова – Цветаева – Пикуль... Можно брать разнообразней и плотней эту нить. «Слово о полку Игореве» надо читать и слушать. Свой национальный код надо знать».

Культура даже в более узком смысле – сфера духовной жизни людей и духовный мир личности. Мир безграничен, в связи с чем, основные общекультурные компетенции в ФГОС ВПО целесообразно представлять в виде способностей выпускника:

- представлять современную научную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных и политехнических знаний, ориентироваться в ценностях жизни, культуры;
- осуществлять профессиональную и общественную деятельность согласно принятым в обществе моральным и правовым нормам;
- анализировать политические, экономические и другие социально значимые процессы, в том числе в профессиональной сфере, применяя положения и методы гуманитарных социальных и экономических наук;
- логически верно, грамотно и ясно строить устную и письменную речь на русском языке, готовить и редактировать тексты профессионального назначения, вести дискуссии, выступать с докладами;
- самостоятельно применять методы познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе и в областях непосредственно не связанных с профессиональной деятельностью;
- вести просветительскую и воспитательную работу в сфере публичной, в том числе профессиональной и частной жизни, владеть методами пропаганды научной картины мира;
- владеть одним из иностранных языков как средством делового общения;
- владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья для достижения должного уровня физической подготовленности с целью обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Теоретические и практические основы обучения в вузе, как учебно-воспитательного процесса творческого сотрудничества преподавателя и студента, кафедрой изложены в монографии «Основы учебного процесса и дипломного проектирования в вузе» [2].

Материалы монографии предназначены для абитуриентов, студентов и преподавателей, связанных со специальностью «Гидравлические машины, гидропривод и гидропневмоавтоматика».

Рекомендации по решению проблем высшего профессионального образования в современных условиях изложены в разделе монографии (авт. Барышев В.И., Спиридонов Е.К.) Реализация уровневой системы подготовки в аэрокосмическом образовании / под ред. А.Н. Геращенко. – Москва. Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2011.

Основы оптимизации требований к компетенциям выпускников вуза изложены в докладе «Роль и место требований к компетенциям выпускников вуза в ФГОС ВПО» (авт. Барышев В.И.) в сборнике материалов VII Международного симпозиума «Фундаментальные и прикладные проблемы науки». Москва 2012 г.

### **3.5. Дисциплина «Объемные гидромашины и гидропривод» в современных условиях**

Для специальности 150802 «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика» дисциплина «Объемные гидромашины и гидропривод» входит в число профилирующих. Дисциплина является базой для последующих дисциплин, рассматривающих теорию и проектирование гидропривода, его надежность и эксплуатацию.

Если основой гидропривода является гидропередача, то основой гидропередачи являются гидромашины – насосы и гидромоторы. Технический уровень гидромашин собственно и определяет технический уровень гидропривода и, в частности, максимальное, номинальное и рабочее давление, подачу, температурный диапазон работы, ресурс и др. Технический уровень гидромашин, в свою очередь, определяется конструкцией и технологичностью машины.

Дисциплина предусматривает подготовку специалистов, способных при исследовании и разработке, изготовлении и эксплуатации, т. е. на всех этапах жизненного цикла техники, решать комплексные вопросы, связанные с рациональным использованием объемных гидромашин. Теория, общие вопросы методологии конструирования объемных гидромашин, основные параметры, технический уровень и т. д. рассматриваются в лекционном курсе. Углубленное изучение конструкций различных типов объемных гидромашин предусмотрено на лабораторных занятиях с использованием

натурных образцов, плакатов, чертежей, учебного пособия «Конструкции объемных гидромашин» и проведением лабораторных работ по стендовым испытаниями гидромашин. Освоение студентом методов расчета параметров гидромашин и отдельных элементов их конструкций предусмотрено на практических занятиях. Чередование лабораторных и практических занятий идет по принципу «конструкция-расчет».

Расширение и закрепление знаний по теории, конструкции и расчету объемных гидромашин предусмотрено при выполнении студентом курсового проекта.

Курсовое проектирование обеспечено учебными пособиями, разработанными с учетом современных конструкций, технологий и материалов гидромашин, в дополнение к основной литературе по дисциплине, установленной учебным планом.

В результате изучения данной дисциплины студент должен знать общую методологию конструирования объемных гидромашин, основы теории подобия и моделирования, принципы типизации и стандартизации. Студент должен знать теоретическую основу объемных гидромашин, общие свойства и характеристики объемных гидромашин, принцип действия, типовые конструкции и области их рационального применения. В итоге студент должен уметь проектировать гидромашин на требуемые рабочие параметры и условия работы, проводить испытания гидромашин на стендах, использовать компьютер для расчета параметров и характеристик гидромашин, находить конструктивные решения элементов гидромашин, обеспечивающие их работоспособность и требуемую надежность при заданных условиях эксплуатации, выбирать гидромашин по каталогам и справочникам для конкретного гидропривода или аналога (прототипа) при разработке гидромашин новой размерности.

В современных условиях кафедры гидравлики и гидропневмосистем ЮУрГУ периодически корректирует свои учебные планы для более полного их соответствия требованиям развивающихся отраслей промышленности и, в первую очередь, Уральского региона.

За десятилетия последних реформ экономика региона стала достаточно прагматичной. В этих условиях спрос предприятий на выпускников кафедры стал более объективным и, в определенной мере, отражает тенденцию развития тех или иных отраслей промышленности.

Сегодня для этого нужны специалисты, способные обеспечить разработку и (или) организацию эксплуатации как действующего, так и вновь вводимого оборудования с современным гидроприводом, на более высоком профессиональном уровне, с использованием прогрессивных методов оценки и прогнозирования надежности и эксплуатационных затрат. В этой связи большая часть выпускников кафедры (до 85 %) направляются на ра-

боту в подразделения предприятий, обеспечивающих надежную эксплуатацию техники, т. е. предупреждающую ее старение и изнашивание.

Однако одной из основных причин низких показателей надежности и экономичности техники в эксплуатации обычно является недостаточный уровень профессиональной подготовки обслуживающего персонала от высшего до низшего.

Повышение надежности техники равносильно вводу новых значительных промышленных мощностей. В тоже время с дальнейшим развитием техники расходы на ее эксплуатацию, как правило, возрастают, так как, несмотря на постоянный интерес к процессам изнашивания, знания о них всегда существенно отстают от инженерных запросов. Одну из причин этого нетрудно видеть в сложности и разнообразии процессов изнашивания, в их резко выраженной динамичности и синергизме, существенно затрудняющих научный анализ и требующих для его осуществления привлечения весьма совершенных технических и теоретических средств исследования. Поэтому снижение трения и износа техники в большинстве стран стало государственной проблемой. Этой проблемой широко занимаются в научно-исследовательских институтах, в вузах, на предприятиях, ей посвящаются семинары и конференции, по проблеме издаются монографии и журналы. Учитывая все возрастающее техническое и экономическое значение развития знаний о трении, износе и смазке при взаимодействии контактирующих поверхностей твердых тел (пар трения) была выделена новая область науки – трибология (трибоника), включающая, в частности, разделы трибофизика, трибохимия, трибомеханика, трибометрия и т. п.

Конструкторские и технологические методы и средства (мероприятия) обеспечения оптимального функционирования узлов трения рассматриваются как триботехника.

При всей сложности трибологии и триботехники, существующие сегодня теории и многовековая инженерная практика повышения износостойкости работы пар и узлов трения располагают большим количеством качественных зависимостей, результатов экспериментальных исследований и эксплуатационных наблюдений, надлежащее знание которых обязательно для выпускников вузов, так как их использование позволяет существенно повысить показатели качества и надежности техники. Глубокие знания основ трибологии позволяет выпускникам вузов реально воспринимать тенденции развития гидроприводов и пути повышения их конкурентоспособности при рыночной экономике.

Химмотология, как прикладная наука, возникла на стыке ряда фундаментальных научных направлений (химия и технология нефти, физика твердого тела, металловедение, машиностроение, экономика и др.) и рассматривает широкий круг вопросов, связанных с составом и свойствами,

качеством и повышением эффективности применения масел, рабочих жидкостей и смазок в современной технике. В условиях непрерывного роста цен на энергоносители, нефтепродукты, технологическое оборудование или машины, экономия масел и рабочих жидкостей за счет их рационального использования становится определяющим фактором эффективности (экономичности) эксплуатации техники, как и повышение ее надежности.

Сегодня можно выделить две наиболее существенные проблемы, которые составляют основы химмотологии как прикладной науки:

первая – качество смазочных материалов (методы и критерии оценки) и пути его улучшения;

вторая – повышение эффективности использования смазочных материалов (технические, экологические и экономические аспекты).

Это слагаемые сложного комплекса создания смазочного материала оптимального качества для определенных условий применения.

Рассматривая состояние развития химмотологии, нельзя обойти такую важную проблему, как подготовка кадров химмотологов. В этом вопросе большую роль играет такой фактор, как степень подготовки механиков в вопросах химмотологии; насколько понимают они экономическую выгоду от решения вопросов рационального использования ГСМ, чтобы вести разработку и эксплуатацию техники с участием специалиста по химмотологии (по аналогии с участием технолога).

Для успешного развития науки и техники нужны хорошие научные и инженерно-технические кадры. По данным Д.Н. Гаркунова в США, Великобритании, Германии и ряде других стран подготовка кадров по трению, износу и смазке машин ведется целенаправленно с 60-х годов. В отдельных странах инженерные кадры по триботехнике готовятся в университетах, в других – в высших технических школах путем специализации студентов после третьего курса или путем организации специальных факультетов. По одной из программ обучения студентов триботехнике (Германия) изучение происходит по 10 спецкурсам, а объем составляет, в общей сложности, 400 часов. В программах большое место, как правило, уделяется изучению новых методов повышения износостойкости деталей, с особым уклоном на технику смазки. Отдельными курсами читается трибофизика и трибохимия. В программу курса по триботехнике включаются лекции по экономике и приобретению навыков комплексного изучения дисциплин, на которых основана трибология.

В США, Англии и ряде других стран организованы специальные триботехнические службы и действует международный трибологический центр, вице-президентом которого от нашей страны был в свое время доктор технических наук, профессор И.В. Крагельский, активный сторонник введения курсов по трибологии и триботехнике в программы высшей школы.

В свое время в нашей стране были созданы Научный совет по трению и смазкам АН СССР и Всесоюзный комитет ВСНТО по проблемам износоустойчивости и трения.

До 1990 года научные кадры по триботехнике в нашей стране готовили многие отраслевые и академические НИИ и отдельные кафедры вузов, однако инженерных кадров по триботехнике практически не выпускал ни один вуз.

В Московском высшем техническом училище им. Н.Э. Баумана, Московском авиационном технологическом институте им. К.Э. Циолковского, Рыбинском авиационном технологическом, Ленинградском кораблестроительном, Московском и Омском институтах инженеров железнодорожного транспорта, курс триботехники (или близкие к нему дисциплины) был введен в учебные планы различных специальностей.

Для соответствия подготовки выпускников вуза современным запросам промышленности, науки и техники, в частности, кафедра гидравлики и гидропневмосистем ЮУрГУ провела корректировку ООП для бакалавров, инженеров и магистров, путем введения ряда региональных дисциплин. Так, дисциплина «Объемные гидромашины и гидропередачи» была качественно и количественно усилена за счет введения предшествующей ей новой дисциплины «Трибология и химмотология». Таким же образом за счет введения новых дисциплин «Химмотология пластичных смазок» и «Эксплуатационные материалы» качественно и количественно дополнительными материалами усилена дисциплина «Надежность и диагностика гидропривода», а косвенно и дисциплина «Объемные гидромашины и гидропередачи».

Объемы этих дисциплин и взаимосвязь по курсам и квалификациям выпускников кафедры приведены в табл. 5.

При формировании учебных планов по дисциплине «Трибология и химмотология» принималось во внимание, что трибология трактуется как комплексное теоретико-прикладное учение, рассматривающее широкий круг вопросов о природе, механике и физикохимии явлений в поверхностных слоях деталей, находящихся во фрикционном контакте с другими деталями, а также о методах расчета, проектирования, изготовления, испытания смазки узлов трения. Учитывалось, что широкий круг вопросов триботехники, как-то: методы проектирования, расчета, изготовления, испытания, смазки, эксплуатации, диагностирования и ремонта узлов трения и изнашивающихся поверхностей твердых тел, рассматривается в других дисциплинах, таких как: детали машин, технология машиностроения, объемные гидромашины и гидроприводы, теория проектирования гидроприводов и др.

Таблица 5

Курс	Дисциплины. Распределение по курсам и семестрам											
	1		2		3		4		5		6	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ИНЖЕНЕР											
	БАКАЛАВР											
2												
3												
4												
5										МАГИСТР		
6												



В качестве одной из целей дисциплины – убедить и научить студентов широко использовать накопленный в мировой практике опыт в области трибологии (триботехники) в последующей инженерной деятельности, решать конкретные конструкторские задачи оптимизации качества и технической диагностики состояния узлов трения. Большое внимание уделено формированию у студентов достаточно полного представления об уровне знаний, накопленных наукой по изучаемым вопросам, какие из рассматриваемых проблем решены в той или иной мере, какие требуют своего решения, над чем надо работать и в каком направлении.

Необходимо отметить, что восстановление специальности «Гидромашины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика» с квалификацией (степенью) выпускника специалист (инженер) является неременным условием сохранения и обеспечения качества отечественной промышленности и ее продукции на современном уровне.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алексеев, Ю.Г. Евгений Чудаков / Ю.Г. Алексеев. – М.: Моск. рабочий, 1983. – 240 с.
2. Барышев, В.И. Основы учебного процесса и дипломного проектирования в вузе: монография / В.И. Барышев. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 228 с.
3. Шумилов, И.С. Московской школе гидромашиностроения 100 лет / И.С. Шумилов // Московской школе гидромашиностроения 100 лет; Гидравлической лаборатории Императорского московского технического училища 100 лет; Кафедре гидромеханики, гидромашин и гидропневмоавтоматики 90 лет / МГТУ им. Н. Э. Баумана. Факультет «Энергомашиностроения». – М., 2004. – С. 58–86.
4. Путин, В.А. «Мы – с автотракторного факультета...» Люди и техника в современной истории. – К 65-летию автотракторного факультета Южно-Уральского государственного университета, 1943–2008 / В.А. Путин, Ю.В. Рождественский, А.П. Моисеев. – Челябинск: Изд-во «АБРИС», 2008. – 648 с.
5. Моисеев, А.П. «На земле, в небесах и на море...»: Аэрокосмический факультет Южно-Уральского государственного университета / А.П. Моисеев, М.Н. Араловец. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 2007. – 427 с.

*Учебное издание*

**Барышев Валерий Иванович,  
Рождественский Юрий Владимирович**

**АВТОМАШИНЫ И ГИДРОМАШИНЫ.  
НАЧАЛО И СУЩНОСТЬ**

Учебное пособие

Техн. редактор *А.В. Миних*

Издательский центр Южно-Уральского государственного университета

Подписано в печать 14.04.2014. Формат 60×84 1/16. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 7,21. Тираж 100 экз. Заказ 21/397.

Отпечатано в типографии Издательского центра ЮУрГУ.  
454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76.