



УДК 621.855

Александр Бондаренко¹; Андрей Фот²; Петр Кривый³

¹ НПП «Промтехконструкция» 84333 Украина, г. Краматорск, ул. Ленина, 61

² Оренбургский государственный университет
460018 Россия, г. Оренбург, пр. Победы, 13

³ Тернопольский национальный технический университет имени Ивана Пулюя
46001, г. Тернополь, ул. Руська, 56

СОСТОЯНИЕ И КАЧЕСТВО ПРОИЗВОДСТВА ПРИВОДНЫХ РОЛИКОВЫХ И ВТУЛОЧНЫХ ЦЕПЕЙ. РЕТРОСПЕКТИВА И СОВРЕМЕННОСТЬ

Aleksandr Bondarenko; Andrej Fot; Petr Kryvyi

TRANSMISSION ROLL AN BUSH CHAINS STATE AND THE MANUFACTURING QUALITY. BACKWARD AND THE PRESENT LOOK

Analyses of the manufacturing and the quality of the transmission roll and bush chains in the past-soviet period has been carried out condition of manufacturing transmission chains in foreign countries, as well as the problems of the Ukrainian production, have been analysed.

Состояние производства, качества и рынка приводных роликовых цепей.

Производство приводных роликовых и втулочных цепей общего назначения в Советском союзе было организовано, в основном, как сопутствующее производство при военных патронных заводах. Это Тульский патронный завод, Машиностроительный завод им. Ленина в Бишкеке, Производственное объединение «Маяк» (г. Киров), Новосибирский завод низковольтной аппаратуры и др. Существовали и специализированные заводы по производству цепей: Краснодарсельмаш (Россия), Даугавпилсский завод приводных цепей (Латвия), завод в Кизил Кия (Киргизия). Патронные заводы Украины, такие как Луганский патронный завод, не имели производства приводных роликовых цепей.

И патронные, и специализированные заводы, на базе которых производили приводные роликовые цепи, имели высокий уровень механизации и автоматизации технологических процессов. Они производили огромный объем различного вида цепей в год. Например, Даугавпилсский завод приводных цепей производил около 40 тыс. км Тульский патронный завод – около 30 тыс. км, Краснодарсельмаш – 20 тыс. км в год. В советские времена объемы выпуска цепей в год соизмеряли с длиной экватора, расстоянием до Луны и пр.

Необходимо отметить, что качеству цепей со стороны государства уделялось значительное внимание. Была организована и эффективно действовала система контроля качества выпускаемых приводных цепей. На заводах – производителях, кроме отделов технического контроля существовали специальные лаборатории, в которых производились стендовые испытания на соответствие требованиям действующих стандартов. Отдельные испытания двухрядной цепи с шагом 9,925 мм Даугавпилсского завода проводились ее основным потребителем – Волжским автомобильным заводом.

Главной координирующей организацией, на которую была возложена задача разработки нормативных документов (ГОСТ, ТУ, конструкторской документации) и проведение испытаний на соответствие регламентированных показателей качества существующим стандартам, было центральное конструкторское бюро цепных передач и передаточных устройств (г. Москва) и его испытательный полигон в г. Истра Московской области. На выполнение требований ГОСТ один раз в год предприятия отправляли образцы

приводных цепей на стендовые испытания. Существующие региональные органы Госстандарта СССР также периодически контролировали геометрические параметры и прочностные характеристики (предел прочности, твердость и т.п.).

Обеспечению качества цепей содействовало использование заводами-изготовителями исследовательских результатов существующих научных школ руководимых признанными учеными Львовской: – проф. Глущенко И. П.; Краснодарской – проф. Глущенко И. П., проф. Петрик А. А.; Черниговской – проф. Пилипенко О. И.; Латвийской – проф. Салиниенс Н. К., проф. Узклингис Г. А.; Московской – проф. Воробьев Н. В., проф. Ивашков И. И., проф. Жуков К. П., проф. Столбин Г.Б.; Пензенской – проф. Романовский Б. В.; Тернопольской – проф. Дубиняк С. А.

Отдельно следует отметить состояние производства и качества приводных роликовых цепей повышенной прочности и точности, используемых, как праило, на буровых установках нефтегазодобывающей промышленности. Эти цепи производил в основном Барнаульский завод геологического оборудования. Испытания этих цепей осуществилось на Уралмаше (Екатеринбург) на котором изготавливались буровые установки. Научное сопровождение и обеспечение качества этой ответственной продукции осуществляла научная школа Московского института нефти и газа им. И. Губкина под руководством проф. Р. М. Раскина, а также азербайджанская научная школа ВНИИПТнефтемаш и АЗИНМАШ под руководством проф. С.Г. Бабаева.

После распада СССР потребность в приводных роликовых цепях резко уменьшилась, равно, как и объемы их выпуска. Например, Краснодарсельмаш, вместо 20 тыс. км в год (в 80-е годы) выпустил всего 270 км (в 2007 году). Ситуацию не спасла и переориентация некоторых производств на «импортные» типы цепей. Падение спроса привело к падению производства, что в свою очередь привело к закрытию многих цепных производств. Заводы, которые имели уникальное оборудование и уникальные кадры, закрывались, оборудование сдавалось в металлолом.

В это же время для стабилизации положения с производством приводных цепей в России была создана Ассоциация производителей цепей. Председателем Ассоциации избирали Ивашкова Николая Ильича. На нескольких заседаниях Ассоциации, которые происходили в Краснодаре, принимались соответствующие решения, направленные на сохранение производственного и научного потенциала в производстве приводных цепей. Однако, к сожалению, все попытки производителей и ученых взять под контроль создавшуюся ситуацию и стабилизировать производство, продлить научные изыскания в этой области не увенчались успехом.

Самое страшное и недопустимое событие произошло в России, когда было ликвидировано Центральное конструкторское бюро цепных передач и передаточных устройств и испытательный полигон в г. Истра. Конструкторская документация, методики, испытательное оборудование было уничтожено, сдано в металлолом, а производственные помещения полигона в г. Истра отданы в аренду под склады.

Так было совершено непоправимое – уничтожен десятилетиями накопленный научный, конструкторский и производственный опыт многих ученых, инженеров, испытателей.

Наиболее резонансным стало закрытие Краснодарсельмаша, на котором проработало не одно поколение краснодарцев. Люди отказывались покидать рабочие места, когда же их силой вывели с территории завода, они оставили работать огромный холодновысодочный станок. И в округе еще долго раздавались его удары, как бы отбивающие песню : «..врагу не сдастся наш гордый Варяг!..»

Шло время. Ситуация после распада СССР начинала стабилизироваться. Аграрный сектор, не смотря ни на что, работал. Засеивались поля, возрастала потребность в цепях для сельскохозяйственных машин. Период же торговли «советскими неликвидными» запасами быстро заканчивался как в Украине, так и в других странах СНГ. Образовалась потребность в поставках на рынок новых цепей.

Эту потребность пытались восполнить вновь созданные частные предприятия и небольшие остатки производств от старых предприятий. Но новым не хватало опыта и оборудования, а старые предприятия потеряли кадры и т.д. Было упущено слишком много времени. Научные разработки были почти свернуты, новые кадры не готовились.

Какую же роль в начале 90-х сыграл в решении проблемы обеспечения народно-хозяйственного комплекса Украины приводными цепями Тернопольский национальный технический университет имени Ивана Пулюя (тогда Тернопольский приборостроительный институт)? 22 сентября 1992 года институт обращается к высшим государственным руководителям с предложением о целесообразности организации производства приводных роликовых и втулочных цепей в Украине, которое было подтверждено мотивированным обоснованием созданным профессором Дубиняком С. А. В обосновании неопровержимо было доказано, что научно-производственный потенциал Украины имеет все необходимые возможности для организации производства приводных роликовых и втулочных цепей. Следует отметить, что более чем за 20 лет научных исследований и сотрудничества Тернопольского приборостроительного института с производителями приводных цепей и проектно-конструкторскими организациями такими, например, как Даугавпилсский завод приводных цепей (Латвия), Центральное конструкторское бюро цепных передач (Москва), Новосибирский завод низковольтной аппаратуры, АК «Адвис» (г. Хмельницкий), предприятие Нортек-Т-Системы (г. Тернополь) было не только решено ряд теоретических задач, но и накоплен существенный практический опыт, в части создания новых технологических процессов сборки внутренних звеньев приводных цепей, нового сборочного оборудования, способов и устройств контроля качества, устройств для обеспечения угловой ориентации. Все эти разработки защищены 14 авторскими свидетельствами на изобретения.

В подтверждение вышесказанного, отметим, что институтом было спроектировано и изготовлено ряд оригинальных испытательных стендов, защищенных авторскими свидетельствами на изобретения, модернизирован, устройством для пневматической ориентации втулок при сборке внутренних звеньев, сборочный автомат французской фирмы «Sedis», создан защищенный авторским свидетельством на изобретения и изготовлен автомат для сборки внутренних звеньев цепей. Был спроектирован и изготовлен в металле комплекс измерительных приборов и устройств для контроля геометрических параметров деталей цепей.

На протяжении 2-х лет институт бесплатно оказывал содействие фирме Нортек-Т-Системы (г. Тернополь) по технической подготовке и организации производств приводных цепей с шагом 19,05. Была выпущенная первая партия объемом 500 пог. метров.

Разработанные устройства в основном изготавливались для Даугавпилсского завода.

Предложение института, касающееся организации производства приводных цепей в Украине, поддержал своим письмом, адресованным вице-премьер-министру Украины Евтухову Василию Ивановичу, председатель Государственного комитета по вопросам науки и технологий Сергей Михайлович Рябченко.

Вице-премьер Украины Василь Иванович Евтухов 31 декабря 1992 года отдал поручение №30 министрам Минмашпрома (Антонову), Минэкономики (Шпеку), Минсельхоза (Карасику), Минфина (Пятаченку) следующего содержания, цитирую: «Прошу рассмотреть и принять конкретные мероприятия по организации производства на Украине приводных роликовых и втулочных цепей».

13 января 1993 года в Черкассах состоялось Всеукраинское совещание по вопросу технического обеспечения организации производства цепей в Украине, которое приняло постановление, поддерживающее предложение Тернопольского приборостроительного института об организации производства приводных цепей. От института представителями на совещании были проф. С.А. Дубиняк и ст. научный сотрудник Горлий Е.И. Главным докладчиком как высокопрофессиональный специалист выступил проф. Дубиняк С.А.

17 мая 1993 года была утверждена Государственная комплексная программа организации производства втулочных и роликовых цепей в Украине, которая являлась

составляющей частью «Украинской национальной программы производства технологических комплектов, машин и оборудования для сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающий промышленности».

Согласно этой программе на базе Тернопольского приборостроительного института планировалось создать центральное конструкторское бюро цепных передач с организацией исследовательско-экспериментальной базы с соответственным финансированием комплекса работ.

Тернопольский государственный технический университет имени Ивана Пулюя на выполнение государственной программы в декабре 1997 года ставит перед Минобразования и Минпромполитики Украины вопрос о необходимости организации испытательной лаборатории по проведению испытания цепей на соответствие их ресурсных параметров требованиям ГОСТ.

Обоснованием постановки такого вопроса послужило поручение Кабинета Министров Украины №23231/5 то 16.11.97 г., которое обязало министров Минпромполитики (Гуреева В.М.) и Минобразования (Згуровського М.З.) о следующем, цитирую: «Вопрос изучается слишком долго, хотя целесообразность создания лаборатории уже убедительно доказана. Прошу Вас лично принять необходимые меры и довести дело до конца. О результатах меня проинформируйте. Первый вице-премьер-министр Анатолий Константинович Голубченко».

Более того, было распоряжение об организации испытательной лаборатории, изданное самым премьер-министром Украины Виктором Андреевичем Ющенком, но оно также не было выполнено.

Корпоративная солидарность, коррупция, отсутствие малейшей исполнительной дисциплины в высших государственных органах успешно погубили все инициативы Тернопольского государственного технического университета и все усилия высокопрофессионального коллектива возглавляемого профессором Дубиняком Степаном Андреевичем, который более пяти лет боролся не за свои личные интересы, оказались напрасными.

В начале 2000 года на рынке приводных роликовых и втулочных цепей появляются цепи производства Китая и стран Азии.

В результате сложилась следующая ситуация. Большинство «советских» заводов, специализирующихся на выпуске цепей, полностью или частично свернули производство, остались без оборудования и кадров. Вновь созданные молодые производственные предприятия не имели достаточного опыта, знаний, специального оборудования. Таким образом, на рынке приводных цепей Украины образуется дефицит товара. И в это же время на рынке появляется китайская продукция. В конце 90-х рынок распределен следующим образом: лидирующие позиции на рынке занимает продукция Китая в сегменте приводных роликовых цепей, несколько частных предприятий Украины и СНГ работают в сегменте транспортерных цепей сельскохозяйственного назначения. И небольшой процент рынка составляют цепи элитного сегмента японского, европейского и американского производства.

Особенности европейского и китайского производства приводных роликовых цепей. Элитный сегмент рынка цепей в Украине принадлежит заводам Европы, Японии и США. Это такие известные торговые марки как IWIS (Австрия), RENOLD (Великобритания), Wipacman (Германия), Regina (Италия) Tsubaki (Япония) и другие. Однако около 80% продукции под этими торговыми марками производятся теперь на заводах Азии и Китая, и только 20% на собственных заводах.

Европейская технология производства приводных роликовых цепей отличается, в первую очередь, наличием четко работающей системы управлением качеством и наличием высококачественного металла. Входной контроль материалов не проводят - доверяют сертификату поставщика. Первое, что в цехах бросается в глаза, порядок и наличие везде мест самостоятельного контроля деталей, калибров и других контрольных приспособлений. Все, с кем приходилось общаться на заводе RENOLD, влюблены в свое дело.

Оборудование на заводах стран Австрии, Германии, Великобритании – это стандартное оборудование: кривошипные пресса, имеющие правильно-подающие механизмы и работающие из рулонной заготовки в автоматическом режиме. Ролик и втулку изготавливают цельными методом холодной высадки из проволоки на холодновысадочных станках. Термическая обработка производится в закалочном-отпускном агрегатах проходного типа с защитной атмосферой, а также в барабанных, вращающихся печах циклического действия. Сборочные машины циклического последовательного действия с достаточно высокой производительностью.

Особое внимание уделяют высокому качеству деталей шарниров цепей. В том числе, по параметрам геометрии поверхностей. Как известно, долговечность цепи зависит от удельного давления в шарнире, который, в свою очередь, зависит от площади контакта деталей. В частности на это влияет точность формы поверхности втулки: бочкообразность, а также некруглость втулки в зоне стыка втулки с валиком. С некруглостью стыка многие производители традиционно борются с помощью ориентации шва втулки навстречу друг другу во внутреннем звене цепи. На немецком же заводе RENOLD дочерняя фирма Великобритании в городе Айнбек эту проблему решают изготовлением втулки холодновысадочным способом, без шва. Что, в своем роде, является уникальным технологическим приемом для такого соотношения длины и диаметра высадки. Кроме того, отсутствия бочкообразности добиваются путем придания втулке формы обратной бочкообразности, корсетности с последующей компенсацией формы в процессе запрессовки – (сборки внутренних звеньев). Применяется также насечка (накатка) краев втулки, что увеличивает усилие проворота втулки в пластине без увеличения натяга и усилия запрессовки, что приводит к уменьшению бочкообразности втулок.

Еще одна особенность немецкого производства - специальная обработка поверхности, при которой образуются микроскопические поры, впитывающие и удерживающие смазку на поверхностях деталей шарнира.

Эти и другие приемы немецкие партнеры в целом не скрывают. Однако размеры и другие конкретные данные не предоставляют, объясняя тем, что их легко подобрать лет за 30 практической работы.

Однако, неоправданно высокая цена на продукцию европейских производителей приводит к тому, что на рынке только 20% цепей собственного производства. Остальная продукция имеет клеймо европейской торговой марки, но произведена в Китае. Эта продукция перед выходом на рынок проходит систему входного контроля на европейских заводах, под чьей торговой маркой произведена.

Проблемы украинского потребителя роликовых и втулочных приводных цепей. Борясь за доходы, украинские продавцы цепей большую часть товара завозят на рынок цепей из Китая и стран Азии. Специалистами научно-производственного объединения «Промтехконструкция» г. Краматорск была проведена большая работа по изучению существующих технологий производства цепей на китайских заводах. Со многими представителями китайского производства цепей были организованы встречи на выставке в Ганновере (Германия). Представители НПП «Промтехконструкция» (г. Краматорск) посетили и другие заводы в Китае. Подводя итоги, можно сказать, что в Китае находится около 140 заводов производителей цепей. Это и высокомеханизированные и автоматизированные заводы, и небольшие предприятия, где сборка ведется вручную в небольших цехах.

Характерная особенность современных китайских заводов с высоким уровнем механизации и автоматизации – высокая степень автоматизации и наличие системы управления качеством, цеха, в которых не видно людей, а только ряды прессов, работающих из рулона в автоматическом режиме. Однако продукция таких заводов имеет уже не самую низкую цену. Поэтому на рынок Украины попадает, в основном, продукция дешевых китайских производителей.

В настоящее время существует две проблемы отечественного потребителя: это высокая степень риска получить некачественную не проверенную продукцию из дешевых заводов стран Азии и, с другой стороны, вероятность переплаты за неоправданно дорогую продукцию заводов Европы.

Для оценки соотношения цена - качество, которой так не хватает украинскому потребителю, необходим инструмент в виде независимой лаборатории, в добровольном порядке оценивающей продукцию по многим параметрам. Такие работы могли бы проводиться на базе, в том числе и на НПП «Промтехконструкция» (г. Краматорск), на котором уже имеются отдельные приборы (инструменты для металлографического контроля, некоторые стенды для динамических испытаний и т.д.). Однако такие работы могут проводиться только при обязательной методической и научной поддержке со стороны традиционной «цепной» науки, в частности, сохраненной специалистами Тернопольского национального технического университета имени Ивана Пулюя.

Еще одним решением могла бы стать обязательная сертификация продукции, попадающей на украинский рынок цепей. Однако в нашей стране есть вероятность, что подобное решение могло бы принести больше вреда, чем пользы. И могло бы стать лишь дополнительным препятствием для предпринимателей и потребителей.

В заключение хотелось бы надеяться, что конференция примет соответствующие решения, в котором в очередной раз будет аргументирована необходимость государственной поддержки научных исследований в области обеспечения высокого качества не только приводных роликовых и втулочных цепей общего назначения, но и приводных роликовых цепей повышенной прочности и точности для буровых установок нефтегазодобывающего оборудования.

