

# СЕРИЯ ES: ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РЕПОРТАЖ ИЗ ЦЕХА НТЦ «РЕДУКТОР»

Наш репортаж – об изготовлении деталей для редукторов серии ES в одном из цехов НТЦ «Редуктор», где выполняются чистовые операции шлифования зубьев колес и витков червячных валов. Корреспондент Редакции взял интервью у работников этого цеха и у других сотрудников предприятия.

## 1. Реализация проекта «Серия ES» – новый виток в развитии НТЦ «Редуктор»

На вопросы корреспондента отвечает руководитель планово-диспетчерского отдела предприятия Любовь Николаевна Романова.

**– Любовь Николаевна, Вы координируете работу производственных подразделений предприятия, в том числе по изготовлению деталей для редукторов серии ES. Что Вы считаете наиболее важным в этой работе?**

– Первое, к чему стремится наше предприятие, – это высокое качество выпускаемой продукции. Мы собираем ее из деталей, в основном изготовленных нашим партнером, фирмой «Pujol Muntalà». Это действительно высококачественные твердые и точные зубчатые передачи, отшлифованные по шестому классу точности. Это отличные корпуса, обработанные по принципу одной установки на современных обрабатывающих центрах, исключая отклонение корпусов от чертежных размеров, перекосы осей передач и т.д. А недостающие детали мы изготавливаем собственными силами. Их качество не уступает качеству деталей, поставляемых нам фирмой «Pujol Muntalà».

Второе – скорость исполнения заказов. Все, что нам нужно, мы заранее заказываем у нашего испанского партнера и, образно говоря, кладем «на полку» в сборочном цехе. Как правило, это полный комплект деталей, которые требуются для сборки редукторов, пользующихся повышенным спросом у российских

потребителей. Мы постоянно отслеживаем наличие всех необходимых деталей на складе и осуществляем оперативное пополнение склада недостающими позициями. В случаях, когда время не позволяет нам дожидаться поставки некоторых деталей, мы запускаем их в собственное производство по документации «Pujol Muntalà» или по документации, разработанной нашим конструкторским отделом с разрешения зарубежного партнера. Это дает нам возможность существенно сокращать сроки поставок редукторов серии ES нашим заказчикам.

Третье – обоснованные, выгодные для всех цены на продукцию серии ES. Для того чтобы иметь возможность реализовывать редукторы этой серии по наиболее привлекательным для покупателей ценам, мы предпринимаем меры по минимизации затрат, связанных с производством и доставкой деталей из Испании. С этой целью мы стараемся заказывать в Испании как можно более крупные партии деталей, поскольку в этом случае их себестоимость существенно снижается, что позволяет нам уменьшать цены на редукторы серии ES.

Таким образом, высокое качество продукции серии ES, скорость исполнения заказов и, конечно же, умеренные цены – вот составляющие успешного продвижения наших редукторов серии ES в России.

**– Часто ли приходится изготавливать недостающие детали для редукторов серии ES?**

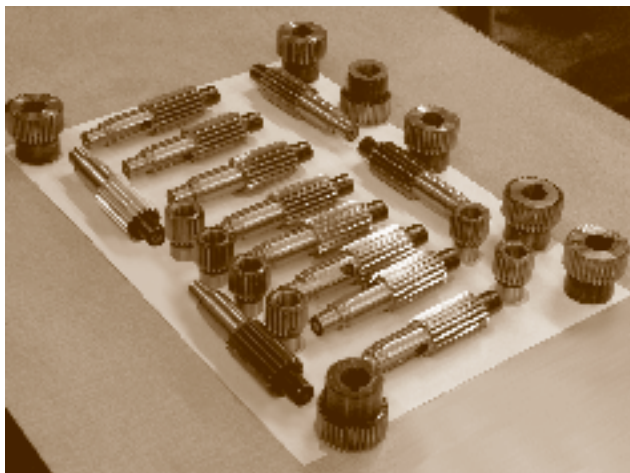
– Что касается зубчатых передач, то их приходится делать не очень часто: я уже говорила, что мы заранее заказываем их в Испании. А вот такие детали и изделия, как выходные валы, фланцы, муфты, шкивы, звездочки, элементы систем принудительного охлаждения мы изготавливаем довольно часто. В основном такая необходимость возникает в тех случаях, когда заказчик предъявляет эксклюзивные требования к конструктивному исполнению редуктора или когда нужные для сборки детали отсутствуют на складе. Если такие ситуации возникают, мы используем собственные производственные возможности, «расширяя узкие места».

**– А каков уровень качества деталей, производимых силами НТЦ «Редуктор»?**

– Я уверена, что не только Вы, но и специалист ОТК не найдет различий между деталями, сделанными в



Детали для редукторов серии ES производства «Pujol Muntalà» (часть деталей в упаковке)



Детали для редукторов серии ES производства НТЦ «Редуктор»

Испании и в цехах нашего предприятия. У нас есть все необходимое для того, чтобы обеспечить европейский уровень качества наших изделий. Но лучше об этом Вам расскажут специалисты соответствующих служб предприятия.

**– Что Вы в целом можете сказать о проекте «Серия ES»?**

– Это замечательный проект. Прежде всего потому, что применение таких редукторов выгодно каждому потребителю. Мало того, что это изделия высокого технического уровня, обладающие отличными эксплуатационными характеристиками, надежностью, долговечностью. Но важно еще и то, что их изготовлением и поставкой занимается российское предприятие, которое знают и которому доверяют. Любому предприятию России, приобретающему редукторы, психологически проще и удобнее работать с российским поставщиком, нежели с зарубежным. И в этом смысле мы оказываем нашим потребителям весьма ценные услуги. Прежде чем предложить и поставить какой-то редуктор, наши специалисты уточняют с заказчиками все нюансы его эксплуатации, после чего тщательно подбирают редуктор, при необходимости дорабатывают его с учетом специфических требований заказчика и несут за все это ответственность. Как раз это и позволяет каждому потребителю получить редуктор или привод, наилучшим образом приспособленный к условиям работы в его оборудовании. Уверена, что никакому обычному посреднику делать такое не по силам.

*Это замечательный проект. Прежде всего потому, что применение таких редукторов выгодно каждому потребителю. Мало того, что это изделия высокого технического уровня, обладающие отличными эксплуатационными характеристиками, надежностью, долговечностью. Но важно еще и то, что их изготовлением и поставкой занимается российское предприятие, которое знают и которому доверяют.*

*Л.Н. Романова*

Редуктор любой зарубежной фирмы – это некий «черный ящик», не предполагающий никаких изменений по сравнению с тем, что есть в каталогах. Это трудности с адаптацией его к конкретному производству. Это практически невозможность ремонта и продления его эксплуатации...

Совсем другое дело – редукторы серии ES, которые НТЦ «Редуктор», используя свои интеллектуальные и технологические возможности, умело адаптирует к потребностям и условиям эксплуатации для каждого потребителя.

Кроме того, реализация проекта «Серия ES» – это новый виток развития НТЦ «Редуктор», школа, во многом благодаря которой мы сегодня реально освоили производство других наших изделий, по техническому уровню не уступающих редукторам серии ES. В итоге, например, наши модернизированные планетарные и червячные редукторы и мотор-редукторы сильно потеснили на рынке соосные и червячные редукторы и мотор-редукторы как российского, так и зарубежного производства.

**2. «Мы стояли и слушали, как зачарованные...»**

К беседе присоединяется заместитель генерально-го директора по качеству Илья Михайлович Брисман.

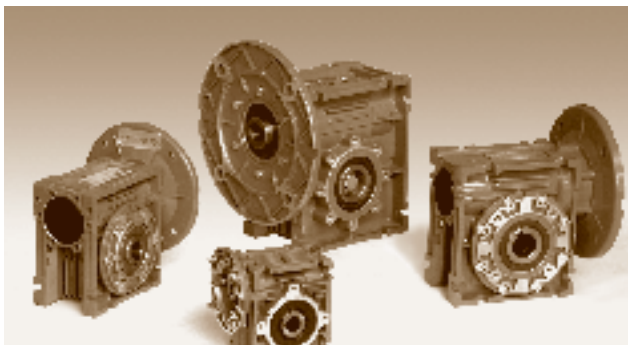
**– Илья Михайлович, что Вы можете сказать о качестве редукторов серии ES?**

– В рамках сотрудничества по реализации проекта «Серия ES» фирма «Pujol Muntalà» поставляет нам как полностью собранные редукторы, так и детали россыпью, из которых мы собираем изделия требуемой конфигурации в соответствии с принятыми к исполнению заказами.

Надо сказать, что качество поставляемых деталей нас вполне устраивает. «Pujol Muntalà» не просто декларативно гарантирует высокое качество поставляемой продукции, но главное – обеспечивает его технологическим способом. Во время визита в Испанию представитель нашего предприятия воочию смог убедиться в высоком уровне производства, технологического оборудования

и пооперационной системы качества нашего испанского партнера. Это позволяет ему изготавливать детали, в точности соответствующие конструкторской документации и удовлетворяющие самым жестким требованиям стандартов ISO. Но все же на раннем





Червячные редукторы серии ES, собранные в НТЦ «Редуктор»

этапе сотрудничества мы производили выборочный контроль получаемых деталей, и практически никогда нам не удавалось обнаружить в них какие-либо дефекты. Эти детали просто приятно брать в руки: каждая деталь промаркирована, законсервирована, завернута в отдельную трансформаторную бумагу, упакована партиями в специальные коробки. На все детали оформлены соответствующие документы. В настоящее время мы отказались от входного контроля деталей способом контрольных замеров, а производим лишь сверку их номеров по сопроводительной документации. Пока этого оказывается вполне достаточно.

Что же касается редукторов, поставляемых нам из Испании в собранном виде, а прежде всего это редукторы «Тандем», то каждый из них обязательно проходит входной контроль на соответствие заявке, по которой он был изготовлен: мы проверяем тип и комплектность полученного редуктора, его типоразмер, передаточное число, схему сборки, конструктивное исполнение по способу монтажа, наличие заказанных фланцев, реактивных штанг, дополнительных опций, марку смазки, убеждаемся в отсутствии внешних повреждений, нарушений лакокрасочного покрытия и т.п. После этого они проходят обкатку без нагрузки на проверочном стенде. В ходе обкатки мы проверяем редукторы на наличие вибрации, посторонних стуков внутри корпуса, уровень шума, наличие течи смазочного материала, выходные обороты редуктора (мотор-редуктора), реверсивную работу зубчатых зацеплений. Аналогичной процедуре проверки каче-

ства подвергаются и редукторы серии ES, собранные в цехах нашего предприятия. В этом случае мы не только проверяем готовые изделия, предъявляемые нам производством, но и заранее осуществляем входной контроль качества электродвигателей, испытывая их по специальной методике.

**– А что Вы можете сказать об уровне шума и вибрации редукторов серии ES?**

– Не так давно мы получили из Испании цилиндрический редуктор «Тандем» серии ES. Он был изготовлен по заказу одного из крупных предприятий России. Это был довольно большой редуктор, весом около 1000 кг. Он был предназначен для передачи значительной мощности – примерно 2500 кВт – и поэтому был оснащен принудительной системой смазки и охлаждения.

Кстати, его конструктивная компоновка, учитывающая особенности эксплуатации в оборудовании потребителя, была определена при активном участии специалистов НТЦ «Редуктор».

Одним из требований, которое заказчик предъявлял к редуктору, был низкий уровень шума при эксплуатации. Когда приступили к контрольной обкатке редуктора и сдаче его заказчику, все присутствующие стояли и слушали, как зачарованные: мощный редуктор практически не издавал каких-либо шумов... А в это время примерно такой же по габаритам и весу немодернизированный редуктор Ц2Н-500 «громыхал, как телега».

Л.Н. Романова

**– Не могли бы Вы объяснить более подробно, почему это происходит? Судя по Вашим словам, эффект в самом деле удивителен...**



Шлифование витков червяков для редукторов серии ES



– Охотно! Привычные для всех нас редукторы, изготавливаемые по типовым российским технологиям, не предусматривают проведения чистовых и отделочных операций с зубьями колес. Они изготавливаются «из-под фрезы», а затем подвергаются необходимой химико-термической обработке. Точность изготовления таких редукторов – по восьмой-девятой степени. Именно низкая точность является первопричиной «громыхания», но она соответствует требованиям российских стандартов, защищающих интересы производителей. В результате – шум, достигающий до 108 дБ, но он также узаконен действующими стандартами.

Редукторы нашего испанского партнера, а также модернизированные редукторы НТЦ «Редуктор» изготавливаются по 6–7-й степеням точности, что достигается точным шлифованием зубчатых колес и точной расточкой корпусов. Соответственно, уровень шума у таких редукторов на 40–50 дБ ниже, чем у других редукторов российского производства, и это создает не привычное для всех нас ощущение, что они вовсе не шумят и не вибрируют.

**– А как в НТЦ «Редуктор» добиваются высоко качества деталей, которые, по утверждению Л.Н. Романовой, изготавливаются не хуже, чем в Испании?**

– Действительно, в необходимых случаях у нас изготавливаются зубчатые колеса, вал-шестерни, червяки, валы и другие детали, требуемые для сборки редукторов серии ES. При изготовлении таких деталей применяются чистовые и отделочные операции, позволяющие получать такую же точность, как у нашего испанского партнера. Но кроме этих очевидных технологических операций мы осуществляем также:

- стопроцентный входной контроль металла, из которого изготавливаются детали, на соответствие требуемому химическому составу;
- низкотемпературный отпуск зубчатых колес и шестерен для снятия остаточных напряжений после шлифования;
- магнитодефектоскопию на наличие шлифовочных трещин.

### 3. Зубошлифование на предприятии – операция привычная

На вопросы о шлифовании зубчатых колес и червячных валов отвечает технолог цеха Михаил Шустов.

**– Михаил, расскажите кратко о своем цехе, о его оборудовании.**

– Цех зубошлифования, в котором я работаю, по праву можно назвать гордостью предприятия. В нем имеется семь действующих сегодня зубошлифовальных станков, шесть станков для шлифования червячных валов и четыре станка для круглой шлифовки валов. На этапе запуска в эксплуатацию находится еще два зубошлифовальных станка. Сегодня обо-



Михаил Шустов в цехе зубошлифования НТЦ «Редуктор»

рудование цеха позволяет нам шлифовать зубчатые колеса диаметром до одного метра. Зубошлифование на предприятии – привычная технологическая операция. Недавно, например, у нас был выполнен заказ, по которому необходимо было отшлифовать зубья колес с наружным диаметром 980 мм и модулем 12 мм. Все пять колес уже отшлифованы.

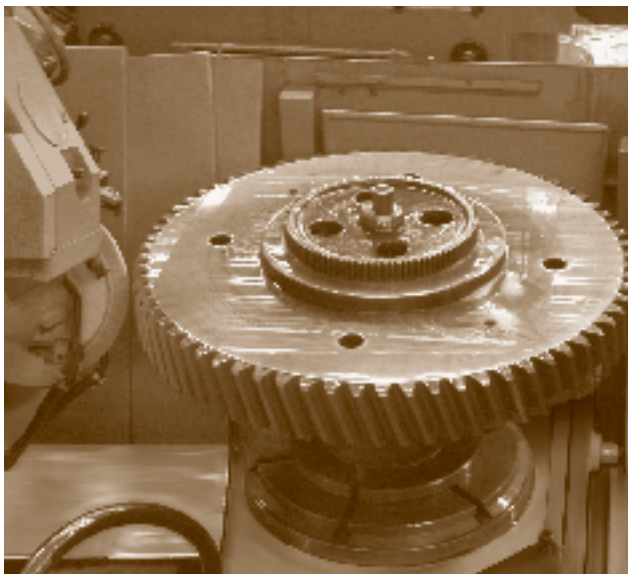
**– Участники дискуссии по зацеплению Новикова, развернутой в журнале ПуП, пишут о трудностях, связанных с проведением операций зубошлифования – при жогах, трещинах на поверхностях зубьев колес. Упоминается также о нехватке квалифицированных кадров, проблемах с их обучением. Как бы Вы прокомментировали такие высказывания?**

– Я и мои коллеги не разделяем мнения тех, кто под предлогом технологических трудностей отказывается от шлифования зубчатых передач. «Глаза боятся, а руки делают» – кому не известна эта русская поговорка? Да, есть трудности, как и в любом другом деле. Но все зависит от правильного осмысления того, что ты делаешь, как учиываешь ошибки, которые допускаешь при внедрении чего-то нового. Например, столкнувшись однажды с проблемой появления шлифовочных трещин на поверхностях витков червячных валов, мы изменили режимы шлифования, подобрали другие шлифовальные круги, ввели в техпроцесс операцию низкотемпературного отпуска после шлифования и др.

**– Расскажите немного о себе. Как и где Вы получили знания и навыки, необходимые для столь сложной профессии?**

– Мой производственный стаж, связанный с зубошлифованием – три года. Вначале я был учеником зубошлифовщика, набирался знаний и опыта у рабочих высокой квалификации, трудившихся рядом со мной. Работу на предприятии совмещал с учебой в ЛИТМО.





Шлифование зубьев цилиндрических колес диаметром 980 мм в цехе НТЦ «Редуктор»

После защиты дипломного проекта мне предложили должность цехового технолога. Работая технологом, я продолжаю заниматься шлифованием самых ответственных зубчатых колес. Совмещение профессий технолога и зубошлифовщика очень помогает мне в работе. Нередко нам приходится шлифовать самые нестандартные детали, которые, на первый взгляд, «не проходят» на имеющемся у нас оборудовании. Поэтому часто мы вместе с конструкторами ищем какие-то особые технические решения, позволяющие нам обрабатывать такие детали в режимах, не предусмотренных паспортными данными станков.

**– Можете привести примеры?**

– Да, конечно. Совсем недавно при моем участии был модернизирован один импортный зубошлифовальный станок. Модернизация дала нам возможность шлифовать на нем зубчатые колеса диаметром до одного метра. Специалисты одной из немецких фирм, посетившие наше предприятие с целью приемки нестандартных редукторов, изготовленных по их заявке, были очень удивлены, узнав о новых возможностях знакомого им станка.

**– Это единственный пример?**

– Нет, их гораздо больше. Больше года технические службы предприятия не могли запустить зубошлифовальный станок из-за отсутствия специального электродвигателя, синхронизирующего работу двух цепей станка. Эта трудная задача была решена путем модернизации электронной схемы управления станком с внедрением в нее частотного преобразователя. Было много скептиков, однако станок исправно работает, обеспечивая требуемую точность шлифования зубьев колес.

У нас есть еще много других оригинальных технических решений, позволяющих шлифовать нестандарт-

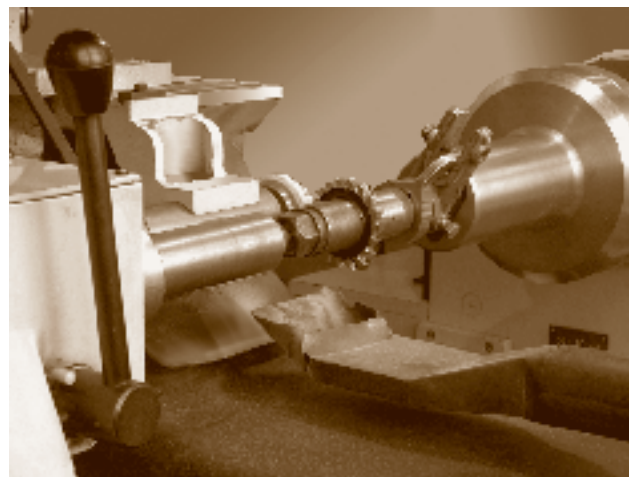
ные детали, но я не могу о них рассказывать, поскольку все они являются ноу-хау предприятия. Они позволяют нам исполнять такие заказы, которые в России не умеет делать никто другой.

**– Михаил, Вы с увлечением и гордостью рассказываете о Вашей работе, о Ваших достижениях. И все это Вы один сделали за три года работы в НТЦ «Редуктор»?**

– Я лишь маленькая часть творческого коллектива, работающего на предприятии. Рядом со мной работают по-настоящему талантливые люди: Андрей Лапин, Александр Мышко, Вячеслав Качко и др. У них я получал знания, необходимые для моей работы. Каждый из них профессионал в своем деле, каждый привнес в развитие технологий множество оригинальных решений и выдумок. У нас очень грамотные сотрудники конструкторского и технологического отделов, службы главного механика, производства инструмента и оснастки. Все это позволяет нам делать то, что не умеют делать не только в России, но и за рубежом.

**– Михаил, Вы интригуете наших читателей, заказчиков НТЦ «Редуктор» и конкурентов. Что означает Ваша последняя фраза?**

– Воспользуюсь словами нашего директора, который совсем недавно на одном из совещаний сказал о том, что НТЦ «Редуктор» должен следовать методам работы в Японии. Особенность этих методов, как я понял, состоит в том, что там все новое внедряется быстрее, чем где-либо, и поэтому японские фирмы смело открывают информацию о своих новых технологиях и конструкциях. Поэтому, отвечая на Ваш вопрос, могу сказать, что мы сами изготавливаем специальные червячные фрезы, специальные протяжки и другой инструмент, с помощью которого техническими службами предприятия делаются изделия, от производства которых отказываются все другие фирмы.



Затылование фрезы на инструментальном участке НТЦ «Редуктор»

#### 4. Быть успешным – значит научиться и уметь все делать хорошо

В заключение на вопросы корреспондента ответил генеральный директор НТЦ «Редуктор» В.И. Парубец.

**– На производстве НТЦ «Редуктор» трудится много молодых сотрудников, выполняющих сложнейшую производственно-технологическую работу. Расскажите, пожалуйста, об этой стороне деятельности предприятия.**

– За более чем 15-летний период «экономических реформ» Россия растеряла профессиональные кадры, которые, как эстафету, передавали знания и опыт от учителя к ученику, от поколения к поколению. Кто-то ушел на заслуженный отдых, кто-то открыл собственное дело и вместо производства занимается перепродажей изделий зарубежных фирм или популярным сейчас изготовлением окон, дверей... Все это, без сомнения, необходимо, поскольку востребованно. Но при этом обществу не удалось сохранить прежние знания и квалифицированные кадры. На нашем предприятии был проведен своеобразный эксперимент, который, к сожалению, окончился неудачно: в течение нескольких лет наша кадровая служба подбирала кандидатуру на должность главного инженера предприятия. За эти несколько лет у нас проработали более десяти претендентов. Но, так и не найдя фигуры требуемого масштаба (имеется в виду уровень знаний и организаторский талант), мы вынуждены были прекратить бесплодные попытки искать готовых специалистов. Сейчас мы готовим их сами.

В России, в Санкт-Петербурге очень много талантливой молодежи. В целом кадровые вопросы – важная составляющая конкурентоспособности нашего предприятия, как и любого другого. И мы выработали свои ноу-хау в этой области.

**– Но все же В.И. Короткин – именитый ученый, активнейший сторонник развития идей зацепления Новикова в российском редукторостроении – говорит о безуспешных попытках и непреодолимых трудностях применения зубошлифования, называя в числе основных причин этого отсутствие квалифицированных кадров. В то же время в НТЦ «Редуктор» все эти трудности преодолены. Что Вы можете сказать по этому поводу?**

– Залог успеха любого дела – в том, чтобы научиться и уметь хорошо делать то, что не могут другие. Это основной принцип конкурентоспособности, который НТЦ «Редуктор» реализует во всех своих проектах.

Стремление увеличить количество продаж за счет минимальных цен влечет за собой, как правило, максимальные упрощения технологий изготовления ре-

дукторов, отказ от технологически сложных операций, а в итоге – технологическую деградацию и безнадежное отставание от конкурентов. Может быть, такая «роскошь» где-то и допустима, но не в России, которая встала на путь жесткой борьбы за свое «место под солнцем». Убедительным подтверждением моих слов является выступление экс-президента России В.В. Путин, который в августе 2007 г. на открытии новой радиолокационной станции в Ленинградской области сказал: «Приятно отметить, что все задачи решены не только в срок, но и на отечественной интеллектуальной и производственной базе. Это то, что мы называем современным развитием Вооруженных Сил... – в разы дешевле, в разы эффективнее и надежнее».

Сегодня для того, чтобы отечественная промышленность стала эффективнее зарубежной, нужны новейшие технологии. Однако она все еще пожинает наследие экономической и научно-технической политики прежних десятилетий, приведшей к технологической деградации. Примеров тому много, и все они связаны с максимальным упрощением технологии изготовления редукторов и удешевлением их производства. Это в равной мере относится к глобидным и червячным передачам, зацеплению Новикова и эвольвентным передачам. Несколько десятилетий технологического застоя и имитации научно-технического прогресса не

*– Залог успеха любого дела – в том, чтобы научиться и уметь хорошо делать то, что не могут другие. Это основной принцип конкурентоспособности, который НТЦ «Редуктор» реализует во всех своих проектах.*

*В.И. Парубец*

прошли бесследно: большинство российских предприятий все еще по инерции производит передачи и редукторы по устаревшим технологиям. В связи с этим я уже писал о том, что Россия сегодня, пожалуй, единственная в мире страна, где все еще производятся редукторы с нешлифованными зубьями. И поэтому она достойна того, чтобы это ее «достижение» было занесено в книгу рекордов Гиннеса.

Трудности зубошлифования, о которых пишет В.И. Короткин, могут быть быстро преодолены. «У страха глаза велики», а у застарелого страха – еще больше. Однако все, кто хочет закрепиться на нынешнем высококонкурентном рынке, должны преодолеть подобные страхи и делать, на первый взгляд, невозможное. НТЦ «Редуктор» пошел этим путем и научился многому, делая то, что не умеют или не хотят делать другие предприятия. Все это помогает нам исполнять самые труднореализуемые заказы наших клиентов – тех из них, кто, согласно концепции российского экс-президента, производит конкурентоспособную отечественную технику, успешно соперничающую с зарубежной. Примеров удачной реализации заказов, связанных с изготовлением нестандартных редукторов и приводов, сегодня все больше. И мы постоянно публикуем о них информацию на страницах нашего журнала.

