

**В.Н. СТРЕЛЬНИКОВ, И.В. АЛЕКСАНДРОВ, В.Ф. КОЛЕСНИК,  
Б.И. ХРИСТИЧЕНКО**, АО «НКМЗ», г. Краматорск, Украина

### **ОСВОЕНИЕ НОВЫХ ТИПОВ РЕДУКТОРОВ НА ЗАО «НКМЗ»**

*The know-how of Joint-Stock Company “NKMZ” of development of advanced technical decisions in manufacturing reducers is stated.*

Интенсивное развитие научно - производственной базы ЗАО «Ново – Краматорский машиностроительный завод» стимулирует разработку и освоение передовых технических решений. Повышается наукоёмкость, качество и конкурентные свойства выпускаемой продукции. Среди большого разнообразия решаемых научно – технических задач, актуальной для тяжёлого машиностроения является повышение нагрузочной способности, долговечности, снижение габаритно – весовых характеристик машин и оборудования.

В современных условиях, в целях экономии средств и сокращения сроков выполнения работ, обновление и наращивание производственных мощностей горно - рудных, металлургических и др. предприятий осуществляется расширенной реконструкцией производства. При этом в прежних габаритах требуется устанавливать более производительное оборудование с большей энергоёмкостью, что не всегда удаётся осуществить известными техническими решениями.

В области приводной техники ЗАО «НКМЗ» разработано ряд перспективных научно - технических направлений для машин и оборудования большой единичной мощности, в т.ч. передачи с гибкими звеньями, повышающие нагрузочную способность и снижающие габаритно – весовые характеристики привода [1, 2].

На ЗАО «НКМЗ» в рамках производственных заданий по созданию передовых образцов новой техники, выполнен большой объём сложнейших теоретических и экспериментальных исследований, по результатам которых разработано ряд принципиально новых конструкций передач с гибкими звеньями, применительно к номенклатуре ЗАО «НКМЗ» (табл. 1), (рис. 1 - 5).

Упругие деформации гибких звеньев и малая разность зубьев во внутреннем зацеплении обеспечивают многопоточную передачу крутящего момента. Благодаря этому, распределение силового потока в поле зацепления снижает нагрузки на зубья, устраняет лимитацию несущей способности передач по критериям заедания, изгибным и контактным напряжениям, обеспечивает передачу больших крутящих моментов при значительно меньших габаритах и металлоёмкости.

Таблица 1

Сравнительные технико – экономические характеристики редукторов с упругими звеньями

Наименование машины	Редук- тор	Масса, кг	Габариты, мм	Переда- точное число	Крутящий момент на тих. валу, кНм	№ чертжа заказа	Заказчик	Трудо- ёмкость едизд., н/ч.	Себесто- имость ед. изд., грн.	Эконом. эффект на ед. изд., грн.	К-во на заказ, шт.
Рудоразмольная мельница	базовый	14140	3155×2360×2070	217,3	316	8-167сб	Стойлен-	932	245860		4
	новый, ПТК	5351	2270×1450×1400	273,3	370	0-42700сб	ский ГОК, Россия	689	121755	124105	
Рудоразмольная мельница	базовый	23230	4280×2980×2835	275	300	8-171сб	Лебедин-	997	360212		15
	новый, волновой	7495	2680×1600×1554	275	300	8-11736сб	ский ГОК, Россия	668	148549	211663	
Двухспиральный классификатор	базовый	14840	2400×2250×1605	277	190	М-1981сб	Лебедин-	926	244052		4
	новый, ПТК	6320	1690×1800×1465	274,5	210	0-142076сб	ский ГОК, Россия	652	126264	117788	
Односпиральный классификатор	базовый	9258	2110×1705×1210	277	70	М-1976сб	Лебедин-	865	202243		40
	новый, ПТК	2885	1420×1370×1100	274,5	70	0-142323сб	ский ГОК, Россия	615	98281	103962	
Миксер передвижной МП-300АС	базовый	9800	2500×1500×1200	2866,7	127	0-141132сб	Новокузнец-	857	204943		16
	новый, ПТК	1880	1445×800×900	2560	150	0-142696сб	кий металл. комбинат, Россия	627	86197	118746	

Продолжение табл. 1

Наименование машины	Редуктор	Масса, кг	Габариты, мм	Перда-точное число	Крущий момент на тух валу, кНм	№ чертежа	№ заказа	Заказчик	Трудо-ёмк. ед. изд., н./ ч.	Себест оим. ед. изд., грн.	Эконом. эффект на ед. изд., грн.	К-во на заказ, шт.
Миксер пере-движной МП-600АС	базовый	13127	2240×3600×2450	1456,9	320	0-140173сб	530422	Череповец-кий металл. комбинат, Россия	993	253348		
	новый, волновой	8406	2865×1660×1870	2163,1	320	8-5933сб			681	166317	87031	2
Миксер стацио-нарный МС-600	базовый	14176	3800×1300×1400	333,8	147	0-140172сб		Череповец-кий металл. комбинат, Россия	828	241716		
	новый, ПТК	2928	1500×1100×1400	334	150	0-142697сб	530416		583	86250	155466	6
Привод поворота платформ	базовый	5280	2350×2090×1400	401,5	55	0-143220сб		Якуталмаз, Россия	743	150995		
	новый, ПТК	3410	1870×1635×1400	380	55	0-143719сб	660402		518	100740	50255	1
Привод хода	базовый	40000	9000×3000×2000	866/173	800/11600	143230сб		Якуталмаз, Россия	1077	524153		
	новый, ПТК	16800	4840×1840×1780	1081/216	800/2750	9-6390сб	660402		769	249345	274808	2
Привод поворота шагающего экскаватора ЭШ 6,5×45	базовый	6880	1890×1310×1140	24	38,71	0-117224сб		Стойлен-ский ГОК, Россия	550	109551		
	новый, ПТК	4300	1585×1340×1420	24	45	0-140035сб	333361		440	89055	20496	2



Рис. 1 Производство крупных волновых зубчатых редукторов



Рис. 2 Миксер передвижной МП - 600 АС ёмкостью 600 т расплавленного металла

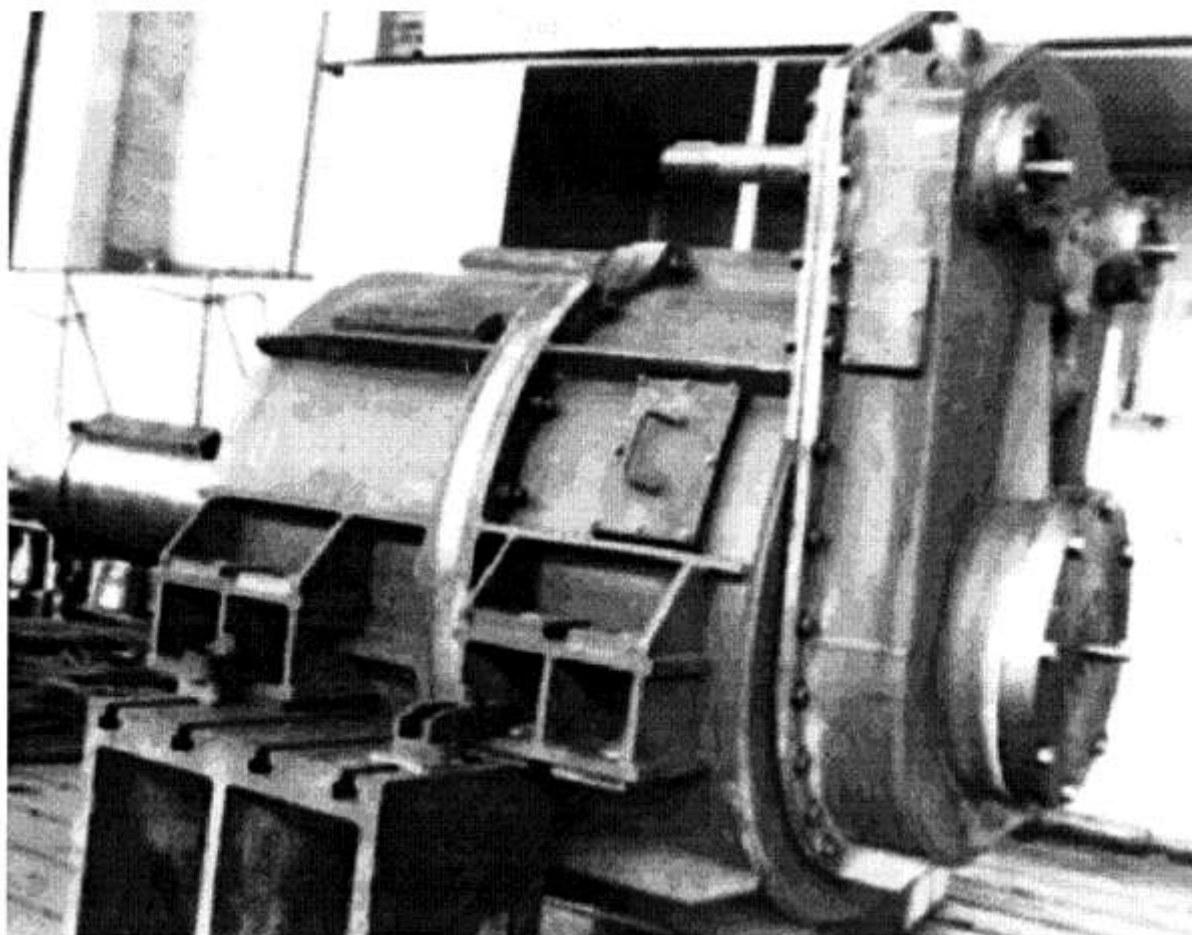


Рис. 3 Волновой зубчатый редуктор ВЗ – 1120 поворота иксеры МП–600АС

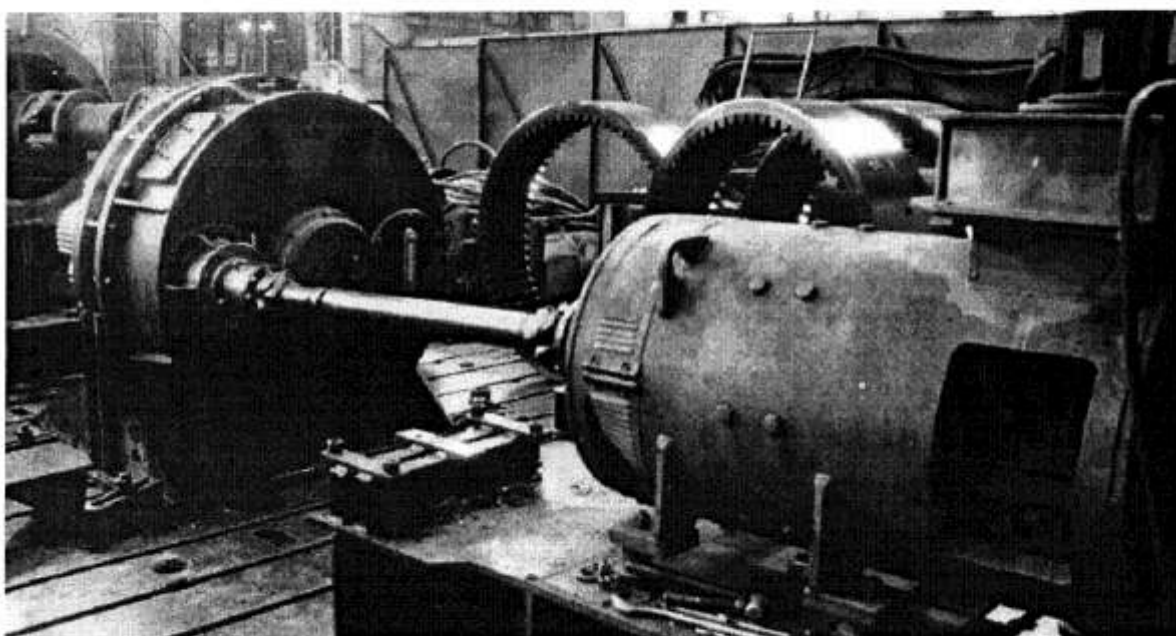


Рис. 4 Стенд с разомкнутым силовым контуром для испытания редукторов с промежуточными телами качения приводов классификаторов

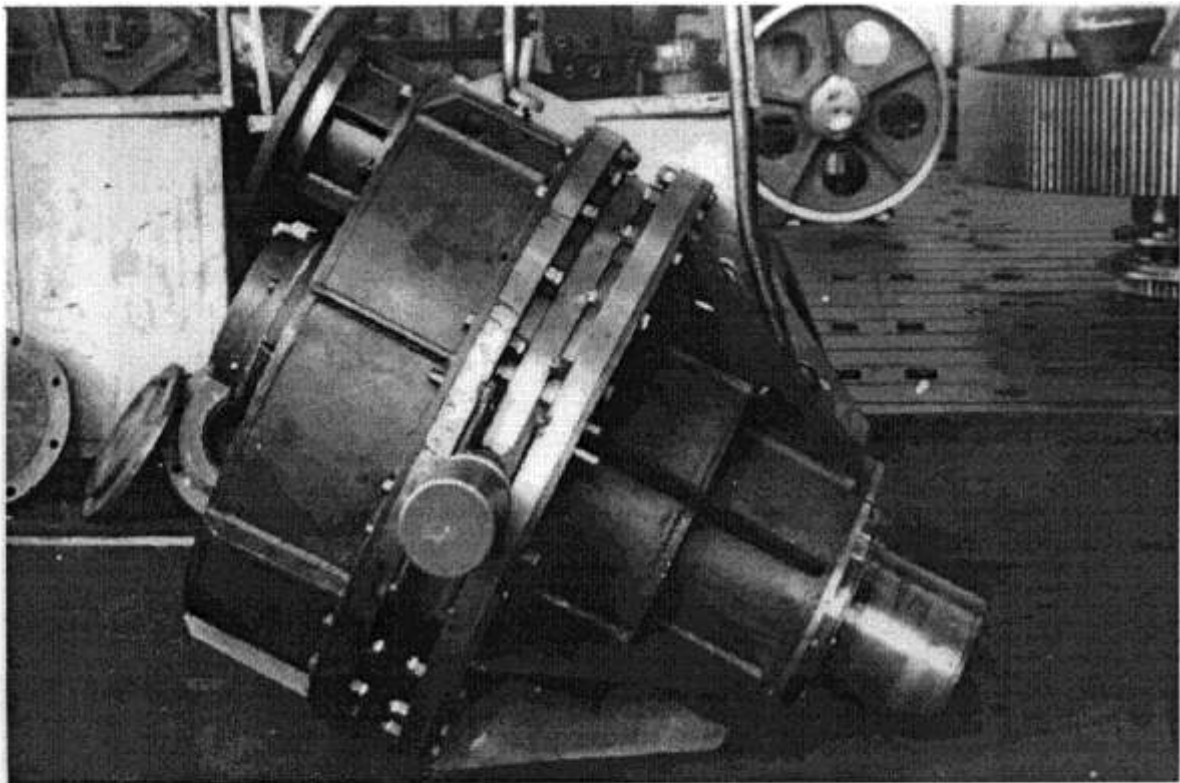


Рис. 5 Редуктор с промежуточными телами качения ПК-823 привода классификатора

При проектировании новых редукторов, проведении геометрических, кинематических и прочностных расчётов, определении их КПД и нагрузочной способности, использованы результаты аналитических и экспериментальных исследований передач с упругими звеньями, впервые полученные на ЗАО «НКМЗ»:

- новая теория зацепления передач с упругими промежуточными телами качения;
- решение задачи интерференции и проскока зубьев в волновой передаче;
- результаты силового и кинематического анализа передач с упругими звеньями;
- аналитические и экспериментальные исследования напряжённо – деформированного состояния гибкого колеса и дисков генератора волн;
- решение задач теории упругости о напряжённо – деформированном состоянии круговых зубьев и многослойных роликов;
- принципиально новое решение контактной задачи выпукло – вогнутого контакта тел близкой кривизны, одно из которых – полый ролик.

При изготовлении крупных редукторов с упругими звеньями решено ряд сложных производственных задач, связанных с разработкой прогрес-

сивных высокопроизводительных технологических процессов, износо-стойкого инструмента и оснастки, обеспечивающих заданную точность и высокое качество новой продукции редукторостроения.

Лабораторные и промышленные испытания опытных образцов позволили довести технические характеристики редукторов с упругими звеньями до расчётных значений. В соответствии с планом производства, в приводы машин и оборудования – продукции ЗАО «НКМЗ» внедрены новые разработки редукторов с упругими звеньями, общей массой 384,579 т. Снижение трудоёмкости изготовления новых редукторов составляет 23838 н/ч (29,2 %), снижение металлоёмкости 813,665 т (67,9 %), экономический эффект 11948654 грн.

**Список литературы:** 1. Стрельников В.Н., Панков В.А., Севостьянов С.В. О применении волновых редукторов в тяжёлом машиностроении // Прогрессивные технологии и системы машиностроения. Международный сб. научн. тр. – Донецк: ДГТУ. – 2000. – С. 199 – 205. 2. Стрельников В.Н., Севостьянов С. В., Панков В. А. Прогрессивные технические решения в редукторостроении // Машиностроение и техносфера на рубеже XXI века: Сб. тр. VIII международной научно – техн. конф. - Донецк: Донецкий государственный технический университет.– 2001. – т.2. - С. 180-183.