

УДК 678.4.06.621.613.33

## СОЗДАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РУКАВОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ ДЛЯ ГИДРОСИСТЕМ СЕЛЬХОЗМАШИН

А.Г. Дяченко, М.С. Хорольский, В.В.Сазонов,  
УНИКТИ "ДИНТЭМ" г. Днепропетровск

Производство рукавных изделий занимает одно из ведущих мест в резиновой промышленности. Рукава находят применение во всех отраслях народного хозяйства, широко используются в сельскохозяйственном машиностроении.

Рукавные изделия изготавливают различных типов и назначения. Наиболее ответственные из них рукава высокого давления.

В связи с разработкой за последнее время конкурентоспособных машин и механизмов, требования к качеству рукавов постоянно возрастают, поэтому повышение их качества и надежности является одной из актуальных задач.

УНИКТИ "ДИНТЭМ" является головной организацией в отрасли РТИ Украины по разработке и совершенствованию конструкции и технологии изготовления рукавных изделий различного назначения.

Перед институтом поставлена задача по созданию конкурентоспособных рукавов высокого давления для разрабатываемого в Украине зерноуборочного комбайна "Славутич-9" и других сельхозмашин с показателями, обеспечивающими уровень зарубежных аналогов.

Для решения поставленной задачи проведен анализ технических характеристик рукавов высокого давления оплеточной и навивочной конструкции, производимых отече-

ственной промышленностью и различными зарубежными фирмами.

В результате анализа установлено:

рукава всех типов и размеров, производимых ведущими иностранными фирмами по прочностным показателям и надежности, в особенности в режиме динамического нагружения, превосходят рукава, выпускаемые отечественной промышленностью;

рукава высокого давления оплеточной конструкции, выпускаемые зарубежными фирмами по международному стандарту ИСО-1436-72, для различных условий эксплуатации, изготавливают с толстым и тонким наружным слоем без изменения их прочностных показателей;

отдельные фирмы изготавливают рукава высокого давления комбинированной конструкции, в структуре которых имеются слои, наносимые методом навивки и оплетки.

Имеются также преимущества импортных рукавов по сравнению с отечественными по температурному диапазону работоспособности, предельным отклонениям калибров, товарному виду и другим показателям. Эти преимущества обеспечиваются конструкцией рукавов, качеством применяемого сырья и материалов, технологией производства.

Наиболее близки к зарубежным аналогам по техническим характеристикам рукава группы Z ГОСТ 6286-73, выпускаемые отечественной промышленностью, в конструкции которых, в отличие от рукавов группы А,Б,В, исключена нитяная оплетка на внутреннем слое, предотвращающая его деформацию в процессе оплетки проволокой.

Для исключения деформации внутреннего слоя за рубежом применяют его замораживание или используют

резиновые смеси с повышенной когезионной прочностью и твердостью.

В отечественной промышленности применение этих технологических приемов вызывает определенные затруднения, поэтому рукава группы Z по ГОСТ 6286-73 практически не изготавливаются.

Институтом проведены работы по созданию конструкции и технологии изготовления рукавов высокого давления с техническими характеристиками, приближающимися к лучшим мировым образцам.

Разработана рецептура резин внутреннего, промежуточного и наружного слоя, обеспечивающая высокие физико-механические показатели и хорошие технологические свойства.

Поскольку эксплуатационные свойства рукавов, особенно в динамическом режиме нагружения, в большей степени определяются монолитностью их конструкции, вопрос повышения прочности крепления резины к проволоке имеет первостепенное значение.

Рекомендованы различные модифицирующие добавки, которые позволили практически вдвое увеличить прочность связи резины с латунированной проволокой, которая составила 7,5 кгс против 3,3 кгс.

На прочностные характеристики рукавов большое влияние также оказывает качество применяемой проволоки, в первую очередь, ее прочностные и пластические свойства.

В Украине единственным изготовителем и поставщиком латунированной проволоки является Харцызское ОАО "Силур", которое выпускает проволоку диаметром 0,3 мм ТУ-14-4-1474-87 трех видов РМЛ-1, РМЛ-2, РМЛ-3 и двух классов А и Б, прочность которой находится в пределах 15,0:20,5 кгс.

По информации заводов РТИ отрасли указанная проволока не в полной мере отвечает предъявляемым к ней

требованиям по прочностным показателям их стабильности, а также отличается от импортных аналогов низкой пластичностью, что обуславливает образование петель и узлов при сматывании ее с катушек.

Для создания конкурентоспособных рукавов высокого давления необходима латунированная проволока с разрывным усилием 25,0-28,0 кгс и пластичностью, соответствующей лучшим зарубежным аналогам.

Перед Харцызским ОАО "Силур" поставлена задача по разработке и изготовлению проволоки с указанными характеристиками, которое, рассмотрев наши требования, изготовило опытную партию проволоки и направило в наш адрес на испытания.

Институтом проведены работы в направлении совершенствования конструкции и технологии изготовления рукавов высокого давления.

Из структуры рукавов исключена нитяная оплетка, и вместо нее применена прослойка резиновой смеси толщиной 0,3-0,5 мм, наносимая в процессе оплетки на поверхность внутреннего слоя.

Указанная прослойка предотвращает деформацию и продавливание внутреннего слоя проволокой. Одновременно, за счет модифицирующих добавок, вводимых в резиновую смесь, достигается повышение прочности крепления резины к проволоке силового каркаса.

С учетом предложенных рекомендаций, институтом совместно с заводом по производству МШ, ВР и РТИ ОАО "Днепрошина" выпущена опытная партия трех типоразмеров рукавов высокого давления.

Результаты стендовых испытаний рукавов показали (табл. 1), что прочностные показатели в режиме статического нагружения давлением на 25-30 % превышают показатели серийных рукавов и приближаются к уровню зарубежных аналогов.

Таблица 1

Сравнительная характеристика опытных рукавов высокого давления  
и аналогичных рукавов, изготавливаемых по другой нормативной  
документации

Внутренний диаметр рукава, мм	Тип рукава	Рабочее давление, МПа					Разрушающее давление, МПа (при 4-х кратном запасе прочности)				
		Международный стандарт ИСО-1436	ТУ 38 0051515-92 группа 21, 22	ГОСТ 6286-73 тип Z	Требования ТЗ	Опытные рукава	Международный стандарт ИСО-1436	ТУ 38 0051515-92	ГОСТ 6286-73	Требования ТЗ	Опытные рукава (фактич. показат.)
8	1	17,5	15,0	17,5	18,0	18,0	70,0	60,0	70,0	72,0	90,0
12	1	14,0	-	14,0	16,0	16,0	56,0	-	56,0	60,0	78,0
	11	25,0	21,0	25,0	25,0	27,5	100,0	84,0	100,0	100,0	110,0
16	11	20,0	21,0	20,0	20,0	30,0	80,0	73,5 (при 3,5 кратном запасе прочности)	80,0	80,0	120,0

Испытания опытной партии рукавов в режиме динамического нагружения давлением также подтвердили уровень надежности, соответствующий требованиям стандарта DIN 20022.

С целью обеспечения гибкости рукавов в динамических условиях эксплуатации, снижения их материалоемкости, разработана конструкция рукавов с тонким, по сравнению с требованием ГОСТ 6286-73 для группы Z, наружным слоем без изменения прочностных характеристик.

В настоящее время разработаны технические условия на рукава высокого давления повышенной надежности и технологический регламент на их изготовление, ведется освоение серийного производства указанных рукавов на заводе по производству МЦ, ВР и РТИ ОАО "Днепрошина".