

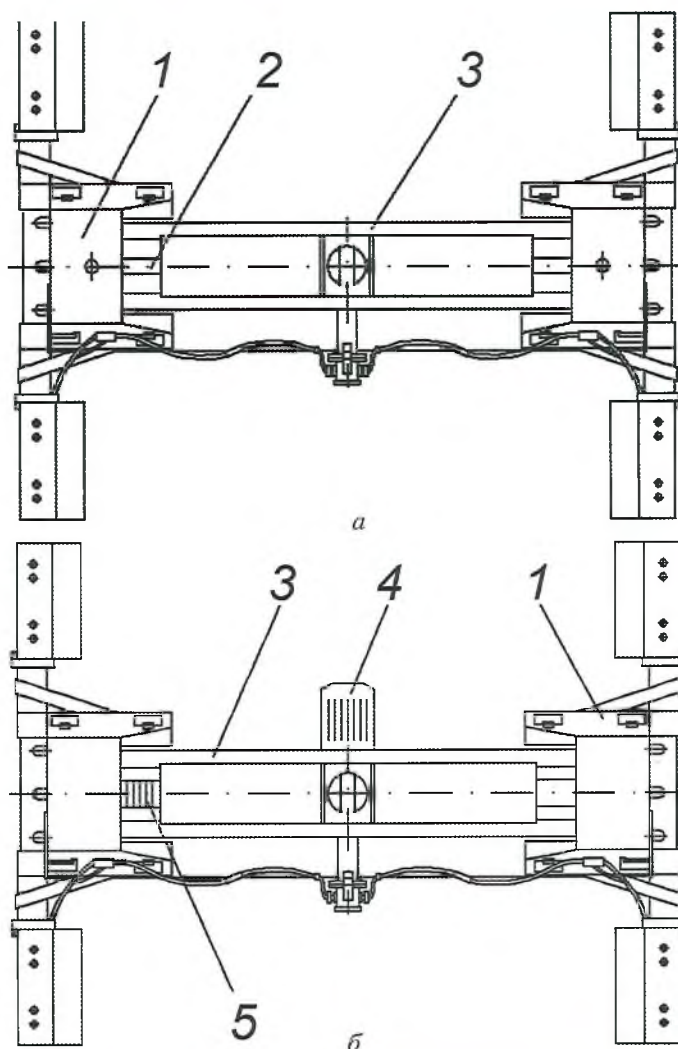
анализа имеющихся повреждений предлагаются технические решения, которые представлены в табл.3.

Для усовершенствования механизма автоматического захватного устройства предлагается вместо трансмиссионного вала с бронзовыми гайками установить реечный механизм, а цепные передачи заменить мотор-редуктором с соответствующим передаточным числом (рис. 1).

Данное инженерно-техническое решение является достаточно простым и способствует увеличению эффективности использования и экономичности конструкции механизма автоматического захватного устройства, снижению его массы на 20% за счет установки новых конструктивных элементов; уменьшению затрат на ремонт и техобслуживание и снижению цены захватного устройства, а также обеспечивает более удобный доступ при проведении сервисных работ. В результате снижается трудоемкость, повышается производительность процесса перегрузки контейнеров, увеличивается срок службы элементов и узлов автоматического захватного устройства.

Рис.1. Конструктивная схема базовой (а) и проектируемой (б) модели автоматического захватного устройства:

- 1 – подвижные каретки;
- 2 – трансмиссионный вал;
- 3 – рама;
- 4 – мотор-редуктор;
- 5 – реечный механизм



## ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КЛИНОВЫХ ГРУЗОЗАХВАТНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ РУЛОНОВ

С.Г. Гнездилов, аспирант  
МГТУ им. Н.Э. Баумана

*Рассмотрены конструкции и основные эксплуатационные особенности клиновых захватов для транспортирования цилиндрических рулонов, удерживающих их через центральную гильзу. Приведены рекомендации по применению таких захватов в различных условиях.*

Для пространственного перемещения вертикально расположенных крупногабаритных рулонов широкое распространение получили специализированные клиновые грузозахватные устройства (Roll Center Lift – англ.,

Rollenheber – нем.).

В отличие от захватов рулонов по образующей (рис. 1), которые могут повреждать намотанные слои материала и придавать рулону овальную форму при слишком сильном, либо недос-

таточном захвате, клиновой захват вводится в гильзу рулона и через нее удерживает рулон.

Как правило, такой захват состоит из двух частей (рис. 2) (подвижной нижней и неподвижной верхней), положение которых относительно друг друга регулируется блоком переключения. Нижняя часть цилиндрической формы вводится в рулон, а верхняя, включающая конусообразный клин – остается над поверхностью рулона и крепится к грузовому крюку.

Блок переключения имеет два ра-



Рис. 1

бочих положения: в первом – обе части максимально приближены друг к другу и зафиксированы в таком положении. При подъеме грузового крюка захват легко извлекается из гильзы рулона. Во втором рабочем положении обе части могут свободно удаляться друг от друга. В этом случае подъем крюка приводит к расширению в горизонтальном направлении распорных элементов, расположенных на нижней части захвата. Рулон, удерживаясь силой трения между распорными элементами и гильзой рулона, поднимается. Распорное усилие создается за счет сил тяжести груза и нижней части захвата, которые воздействуют на распорные элементы при помощи передаточного устройства (рычажного, натяжного, распорного, клинового и др.).

Для перемещения рулона (рис. 3): оператор подводит захват к гильзе, совмещает их центры, затем, опусканием крюка подъемного устройства вводит захват в рулон до упора ограничителя (на нижней части захвата) в торец рулона и срабатывания блока переключения. Создается первоначальное давление, раздвигающее распорные элементы в стороны, и удерживающее нижнюю часть захвата внутри гильзы рулона. При подъеме крюка оно начинает нарастать пропорционально натяжению грузовой цепи до наступления состояния равновесия [1]. Чем больше масса рулона, тем больше сила, удерживающая его на захвате.

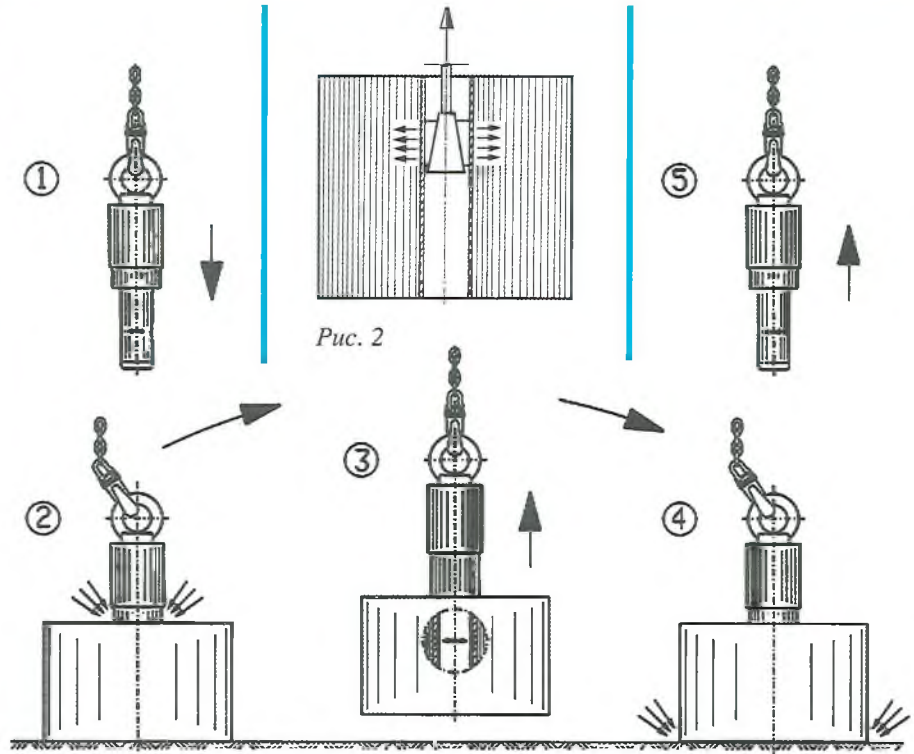


Рис. 2

Рис. 3

Происходит подъем рулона и возможно его перемещение в нужное место. После перемещения и установки рулона на основание в клиновом захвате происходит автоматический (или вручную) спад напряжения до нуля. Срабатывает блок переключения и захват может быть извлечен из рулона.

Существующие конструкции клиновых захватов весьма разнообразны, по основным признакам их можно разделить на две группы:

- по конструкции системы выдвижения распорных элементов (с шарнирно-рычажной системой, системой выталкивания скольжением и комбинированной системой);

- по типу распорных элементов (с выдвижными зубьями, кулачками-экс-

центриками, разрезными втулками, лапами, шариками и др.).

В зависимости от типа блока переключения управление креплением и освобождением груза может быть автоматическим (удержание рулона обеспечивается только за счет перемещения вниз и вверх самого грузозахватного устройства) (рис. 4, а, б), ручным (производится оператором, через взаимодействие с элементами конструкции захвата) (рис. 4, в) или дистанционно управляемым (рис. 4, г) [1].

Клиновые захваты подразделяются по возможности работать с рулонами, имеющими различные внутренние диаметры гильз, на одноступенчатые, многоступенчатые (рис. 5, а, б) (Step Centerlift - англ., kombinierter Rollenheber



Рис. 4

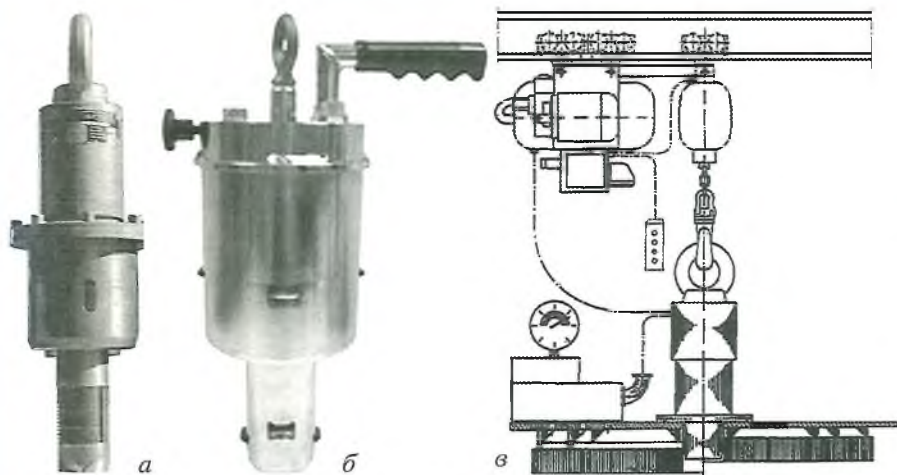


Рис. 5

- нем.) и универсальные (рис. 5, в).

В таблице приведена техническая характеристика некоторых клиновых захватов различных производителей.

Достоинствами клинового захвата, по данным фирмы Bartholomy&Co

(ФРГ), являются его малые габариты, простота управления, независимость от внешних источников питания, относительно невысокая стоимость по сравнению с захватом рулона по образующей. При взаимодействии захвата



Рис. 6

с гильзой рулона не происходит повреждения материала (полотна). Однако на время манипулирования рулоном необходимо использовать вспомогательное подъемное устройство.

Конструктивное исполнение распорных элементов клинового захвата зависит от ряда факторов: материала гильзы транспортируемого рулона, ее ширины, требуемой грузоподъемности захвата и др.

Клиновые захваты с распорными элементами, выполненными в виде зубьев, удерживают рулон благодаря тому, что зубья «въедаются» в гильзу рулона и, как следствие, повреждают ее. Поэтому размещение большого числа зубьев на одном уровне может привести к разрыву гильзы на несколько частей и (в редких случаях) к внезапному падению рулона из-за выхода из него захвата вместе с верхней частью гильзы. Для равномерного распределения повреждений гильзы следует широко разносить группы зубьев вдоль центральной оси захвата (рис. 6, а).

Для минимизации повреждений гильзы применяют клиновые захваты с распорными элементами, выполненными в виде разрезной втулки (рис. 6, б). Поверхность разрезной втулки имеет грубую топографию, благодаря чему достигается надежное сцепление захвата с гильзой рулона при возникновении распорного усилия. Усилие от захвата равномерно распределяется по внутрен-

Таблица

Производитель	Модель захвата	Внутренний диаметр гильзы, мм (дюйм")	Диапазон зажима, мм	Общая длина захвата, мм (дюйм")	Максимальная грузоподъемность, кг
Bartholomy&Co ФРГ	AL 70	70	69...81	-	1000
		76	69...81	-	500
	AL 76	76	75...87	-	1000
	AL 70+76	76,2 (3")	69...81	-	1000
	AL 100	100	98...110	-	1000
	AL 120	120	118...130	-	1000
	AL 125	125	125...135	-	1000
	AL 127	127	125...137	-	1200
AL 150	150	148...160	-	1200	
AL 200	200	198...210	-	1000	
Tilt-Lock, Inc., США	A3M-1T	3"	-	11 1/2"	1000
	A4M-1T	4"	-	11 1/2"	1000
	A5M-1T	5"	-	11 1/2"	1000
	A6M-1T	6"	-	11 1/2"	1000
	A8M-1T	8"	-	11 1/2"	1000
	A10M-1T	10"	-	11 1/2"	1000
	A12M-1T	12"	-	11 1/2"	1000
	A3R-3T	3"	-	-	3000
	A3M-2T	3"	-	15 3/8"	2000
	A6M-1T	6"	-	11 1/2"	1000
	A6M-2T	6"	-	12 1/8"	2000
	A3SP-1T	3"	-	-	1000
Nim-Cor, Inc., США	Vertical Center Lift (рис. 6, б и 8, а)	3"	-	-	-
		6"	-	-	-
Lemm Maschinenbau GmbH, ФРГ	RH (ручной)	70/76/90	-	-	1000
	RHA (автомат.)	100/120 150/200	-	-	2000 3000
AERO-SCHAFT GmbH, ФРГ	Rollenheber (рис. 11)	70	-	240	1300
		76,2 (3")	-	240	1300
Schlumpf, Inc., США	RH Manual Roll Center Lift (рис. 8, в)	от 3" до 12"	-	-	1000

ней поверхности гильзы, и рулон удерживается на клиновом захвате за счет возникающей силы трения между захватом и гильзой. Однако в захватах с разрезной втулкой длина рабочей части по сравнению с другими типами захватов намного больше ввиду необходимости усилить сцепление за счет увеличения поверхности трения. При этом растет продолжительность операций введения и извлечения захвата из рулона. Поэтому при частом использовании предпочтительнее захват с распорными элементами "точечного" действия (зубчатые, кулачковые и др.).

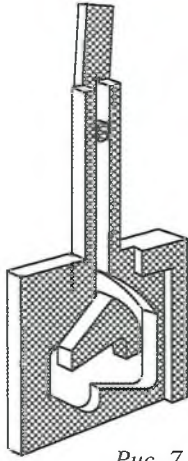


Рис. 7

Грузоподъемность клиновых захватов "точечного" действия, как правило, пропорциональна прочностным характеристикам гильз транспортируемых рулонов: чем прочнее гильза, тем выше грузоподъемность захвата. В некоторых случаях гильзы рулонов изготавливаются из металла.

Блок переключения контролирует состояние распорных элементов. По данным фирмы Bartholomy&Co он может приводиться в действие автоматически за счет силы тяжести верхней части клинового захвата, работая по принципу перемещения по копиру [2] (рис. 7), совершаемого либо за один цикл, либо за большее число циклов (аналогично механизму шариковой ручки). Изменение рабочей позиции в блоке переключения также может производиться оператором вручную - перемещением выносной консоли-ручки (рис. 8, а, б [3], в), либо нажатием кнопки, вращением ручки (рис. 8, г) и др.

Для увеличения усилия втягивания распорных элементов (например, зубьев) и повышения надежности оборудования блок переключения может быть оснащен дистанционно управля-

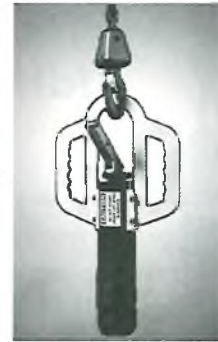


Рис. 8

мым соленоидом (рис. 4, г) или пневматическим переключателем (рис. 6, б). Блок переключения может участвовать в создании первоначального давления, обеспечивающего надежное сцепление распорных элементов с гильзой перед подъемом рулона. Чаще первоначальное давление создается подпружиненным механизмом.

Компактное хранение рулонов достигается при установке их друг на друга в вертикальном положении в штабеле (рис. 9). В таких случаях рекомендуется использовать захваты с автоматическим блоком переключения, либо полностью управляемые с пульта, поскольку оператор не всегда имеет доступ к оборудованию для ручного (неавтоматического) управления блоком переключения.

Основание корпуса клинового захвата при соприкосновении с рулоном

должно, не повреждая рулон, упрощать центрирование захвата при введении его в гильзу. С целью уменьшения повреждения рулона основание захвата изготавливают из мягких материалов без острых кромок. Основание, выполненное в виде усеченного конуса, либо половины эллипсоида (рис. 4, г), упрощает центрирование захвата.

Для удобства работы с устройством его следует подвешивать на крюк цепного подъемника.

Ограничитель цилиндрической формы, расположенный на нижней части захвата, ограничивает проникновение клинового захвата внутрь рулона до требуемой глубины и в автоматических захватах обеспечивает срабатывание блока переключения (рис. 10). В зависимости от конструкции клинового захвата ограничитель может находиться в одном фиксированном поло-



Рис. 9



Рис. 10



Рис. 11

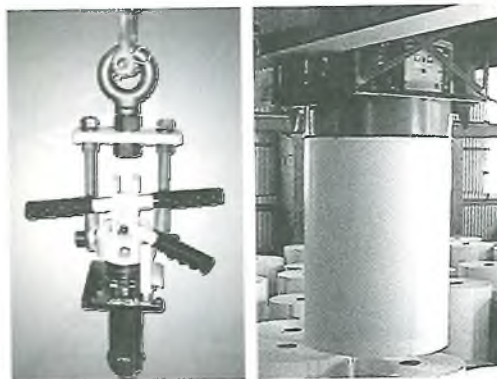
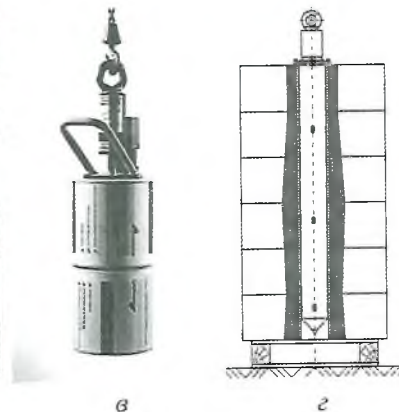


Рис. 13



жении либо иметь возможность перемещения вдоль рабочей части захвата.

Выносная консоль-ручка, жестко закрепленная на корпусе захвата, используется оператором при центрировании и перемещении захвата (рис. 8, а), (рис.11). При значительных диаметрах перемещаемых рулонов предусматривается консоль-ручка удлиненной формы.

При перемещении рулона недопустимо смещение внешних слоев намотанного материала относительно внутренних (телескопирование материала, рис. 12). Если все же из-за малой силы трения между слоями бумаги рулон склонен к телескопированию, применяются специальные приспособления. Например, перпендикулярно центральной оси устанавливается плоская вакуумная камера, равномерно удерживающая все слои рулона (рис. 5, в).

Разработаны специальные конструкции клиновых захватов, расширяю-

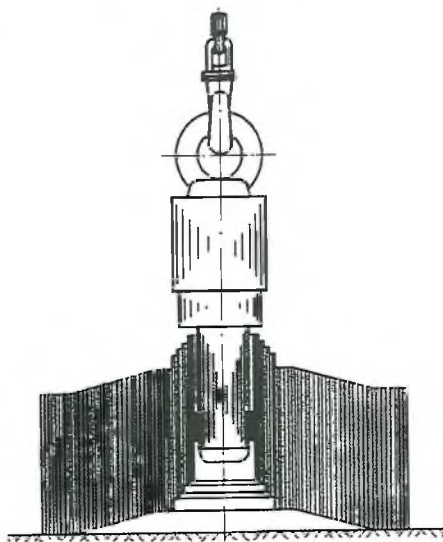


Рис. 12

щие их функциональные и эксплуатационные возможности. Так, клиновой захват фирмы «Tilt-Lock» (США) позволяет выполнять подъем рулонов из горизонтального положения в вертикальное (рис. 13, а). Для поднятия особо тяжелых рулонов (массой до 12 т) фирмой Bartholomy&Co (ФРГ) разработан захват, в котором основное распорное усилие образуется за счет вакуума и равномерно распределяется по торцу рулона (рис. 13, б). Для одновременного подъема нескольких рулонов, сложенных в штабель, применяют клиновой захват с удлиненным рабочим органом (рис. 13, в, г), на котором по длине распределены распорные элементы, удерживающие как нижний, так и верхние рулоны.

В качестве подъемного устройства, на которое подвешивается клиновой захват, может использоваться вилочный погрузчик (рис. 14). Через спецнастку с шарниром захват крепится к вилам погрузчика. Однако такой способ навешивания требует ровной поверхности пола и свободного пространства на всем пути перемещения погрузчика; увеличивает число выполняемых оператором операций. Для определения массы рулона, между захватом и грузовым крюком устанавливаются крановые весы.

В целях безопасной эксплуатации оборудования не допускается работа с горизонтально расположенными рулонами. В этом случае при подъеме крюка не происходит нарастания распорного усилия, и теряется контроль над

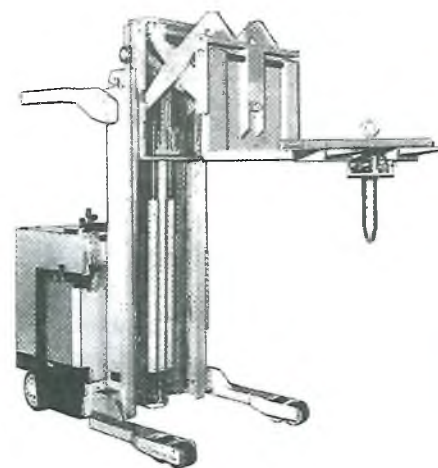


Рис. 14

перемещаемым рулоном, вследствие его цилиндрической формы. Не рекомендуется использовать клиновые захваты с внешним источником энергопитания, так как при внезапном его отключении произойдет спад распорного усилия, удерживающего рулон, и последующее падение рулона.

Использование современных простых в эксплуатации клиновых захватов позволяет без повреждения намотанного материала быстро и эффективно перемещать рулоны, и производить их компактную укладку.

## Литература

1. Вайнсон А.А., Андреев А.Ф. Крановые грузозахватные устройства: Справочник. – М.: Машиностроение, 1982.-304 с., ил.
2. Патент на изобретение DE 2727919 A1, 30.11.1978, Кл. В66С 1/42, 24с.
3. <http://www.handling-shop.de>