

УСТРОЙСТВО ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИЗГИБОМ ДИСТАЛЬНОГО КОНЦА ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЭНДОСКОПОВ

А.В. Перелыгин, В.К. Кулешов

Томский политехнический университет

E-mail: model_1@front.ru

Разработано устройство, позволяющее управлять изгибом дистального конца эндоскопа рукой, которая его удерживает. Приведены кинематическая схема устройства, принцип его работы и конструкция для мелкосерийных волоконно-оптических эндоскопов "КОБРА" и "ГРАДАН".

Введение

Волоконно-оптические эндоскопы нашли широкое применение практически во всех отраслях промышленности [1]. Механическая система этих приборов представляет собой дистальный конец (ДК), связанный посредством гибких тяг с устройством управления (УУ). Разновидности конструкций УУ, описанные литературе [2–5], можно разбить на две группы, которые отличаются друг от друга наличием или отсутствием промежуточного элемента.

К первой группе конструкций относятся УУ с речными и со шкивными промежуточными элементами. Устройства этой группы имеют технологичную в изготовлении конструкцию и характеризуются максимальным удобством управления путём привычного для пальцев вращательного движения, поэтому они получили наибольшее распространение.

Ко второй группе конструкций относятся дисковые, карданные и манипуляторные устройства. Они имеют значительные габариты, сложную конструкцию и трудоёмкий способ работы. Устройства данной группы носят, как правило, экспериментально-поисковый характер.

Несмотря на многообразие известных устройств ни одно из них не решает задачу оперативного управления – оказание изгибающего воздействия на ДК с помощью руки, удерживающей эндоскоп. Данная задача обусловлена тем, что в процессе введения рабочей части эндоскопа в полость контролируемого объекта оператор одной рукой обхватывает корпус эндоскопа, а другой – его рабочую часть. При необходимости отклонения ДК оператор отпускает рабочую часть и воздействует на органы управления до получения нужного изгиба, после чего вновь берёт в руку рабочую часть, осматривает

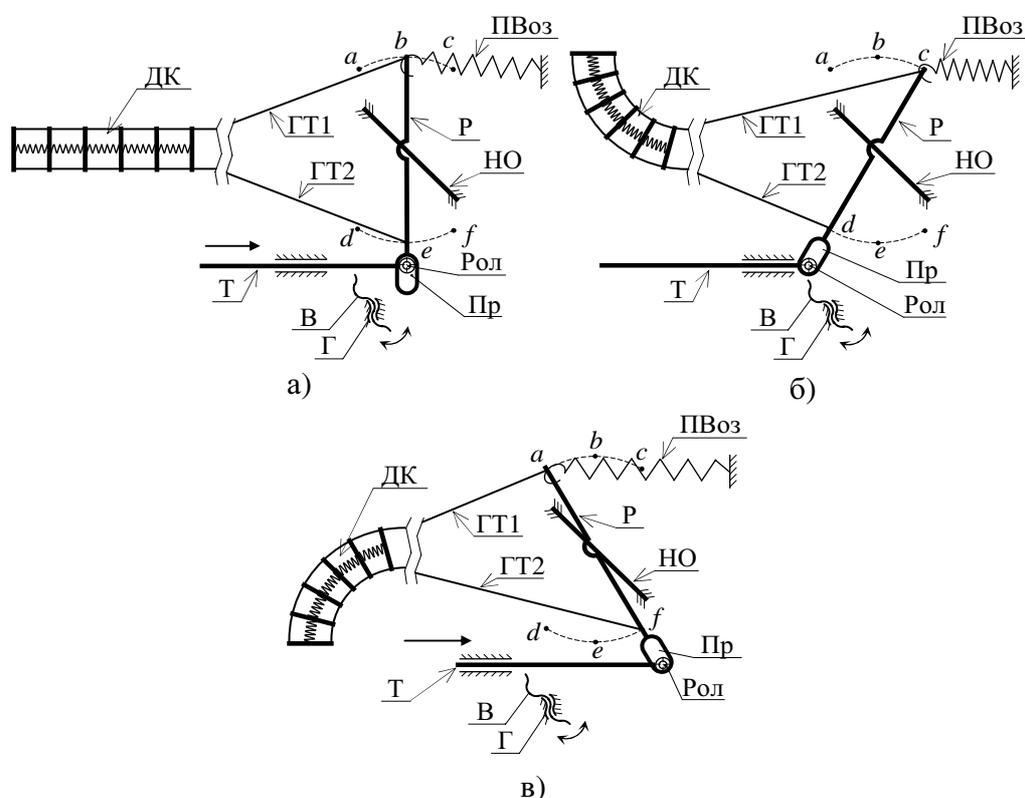


Рис. 1. Кинематическая схема УОУ изгибом ДК. Положение элементов устройства: а) исходное; б) и в) при крайнем левом и правом положениях толкателя соответственно

и продолжает вводить её в объект. Такие манипуляции оператор проводит неоднократно, поскольку путь введения, как правило, изогнут и если на некоторое время рабочая часть не удерживается рукой, то повышается риск смещения ДК относительно выбранного положения. В результате этого увеличивается вероятность пропуска дефектов и снижается производительность контроля.

Появление волоконно-оптических эндоскопов с корпусной конструкцией пистолетного типа [6] делает возможным создание УУ, позволяющего оперативно отклонять ДК. Нами разработана конструкция устройства оперативного управления (УОУ) с промежуточным элементом. Данное устройство позволяет изгибать ДК рукой, удерживающей эндоскоп, что существенно повышает оперативность использования эндоскопа при контроле объектов.

Конструкция и принцип работы

Кинематическая схема предлагаемого УОУ изгибом ДК показана на рис. 1. Промежуточным элементом в устройстве является рычаг Р, установленный на неподвижной оси НО. К верхней и нижней частям рычага Р прикреплены симметрично относительно неподвижной оси НО гибкие тяги ГТ1 и ГТ2, связанные с ДК. Кроме этого рычаг Р имеет в нижней части прорезь Пр, в которой размещён ролик Рол толкателя Т. УОУ изгибом ДК при отсутствии воздействия на рычаг Р со стороны толкателя Т всегда возвращается в положение, показанное на рис. 1, б, посредством пружины ПВоз, которая одним концом прикреплена к верхней части рычага Р, а другим – к корпусу эндоскопа. Для фиксации толкателя Т предусмотрен винт В, который входит в винтовую пару с гайкой Г, установленную в корпусе рукоятки эндоскопа. На винте В жёстко закреплён флажок (на рис. 1 не показан), при повороте которого против часовой стрелки винт В переместится поступательно вдоль своей оси вращения и концом упрётся в толкатель Т.

В исходном положении УОУ (рис. 1, а) концы гибких тяг ГТ1 и ГТ2 находятся в точках b и e соответственно, ДК не изогнут. При переводе толкателя Т в крайнее левое положение (рис. 1, б) концы гибких тяг ГТ1 и ГТ2 переместятся в точки с и d соответственно, ДК изогнётся в одну сторону. При переводе толкателя Т в крайнее правое положение (рис. 1, в) концы гибких тяг ГТ1 и ГТ2 перейдут в точки а и f соответственно, ДК изогнётся в другую сторону. Таким образом, за счёт изменения длины гибких тяг ГТ1 и ГТ2 ДК изгибается.

Конструктивная схема предложенного УОУ изгибом ДК для волоконно-оптических эндоскопов "КОБРА" и "ГРАДАН" [7] показана на рис. 2. Элементы устройства, размещённые в корпусной конструкции пистолетного типа, представляют собой: ось – 1, рычаг – 2, пружину – 3, гибкие тяги – 4 и 5, направляющую – 6, толкатель – 7, винт – 8 и флажок 9. Из корпусной конструкции выведены передняя часть толкателя – 7, выполненная в виде кольца,

и участок винта – 8, с зафиксированным флажком – 9. При перемещении толкателя – 7 по направляющей – 6 влево относительно исходного положения (рис. 1, а) рычаг – 2, поворачиваясь, будет тянуть гибкую тягу – 4, изгибая ДК эндоскопа в одну сторону. Для изгиба ДК в другую сторону толкатель – 6 относительно исходного положения перемещают вправо, рычаг – 2 будет тянуть гибкую тягу – 5.

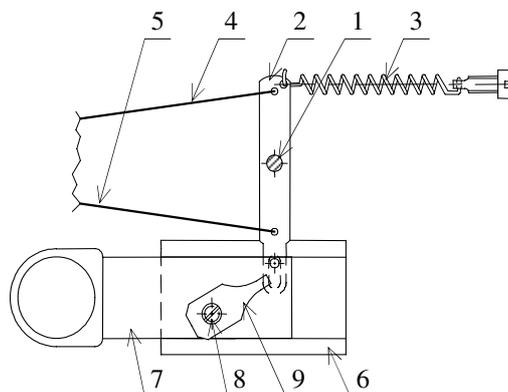


Рис. 2. Конструктивная схема УОУ изгибом ДК волоконно-оптических эндоскопов "КОБРА" и "ГРАДАН": 1) ось, 2) рычаг, 3) пружина, 4, 5) гибкие тяги, 6) направляющая, 7) толкатель, 8) винт, 9) флажок



Рис. 3. Фотография корпусной конструкции пистолетного типа волоконно-оптических эндоскопов "КОБРА" и "ГРАДАН" с установленным УОУ (верхняя крышка корпуса снята, в нижней выполнен вырез, рукоятка открыта)

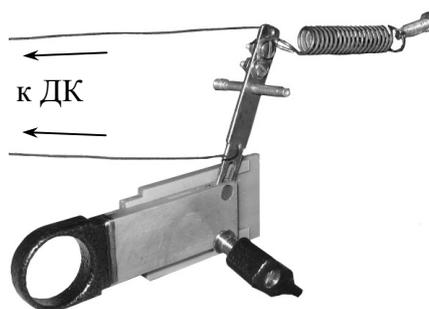


Рис. 4. Фотография УОУ изгибом ДК

Применение предложенного УОУ изгибом ДК для эндоскопов “КОБРА” и “ГРАДАН” позволило повысить их оперативное использование, поскольку отклонение ДК во время контроля осуществляется без привлечения второй руки оператора. Кроме этого устройство компактно и удобно располагается в руке. Общий вид корпусной конструкции pistolетного типа эндоскопов “КОБРА” и “ГРАДАН” с установленным УОУ показан на рис. 3.

Отдельно общий вид УОУ изгибом ДК показан на рис. 4.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сирота Г.А. Технические эндоскопы – приборы для визуального контроля труднодоступных объектов // В мире НК. – 2000. – № 2(8). – С. 4–7.
2. Волоконно-оптическая интроскопия / Под общ. ред. Д.К. Саттарова. – Л.: Машиностроение, 1987. – 285 с.
3. А.с. 1187131 СССР, МКИ³ G02B 23/00. Эндоскоп / В.Н. Бурцев, В.Н. Бурцев, В.И. Крылов, В.Н. Рубцов. Заявлено 14.07.82; Опубл. 23.10.85, Бюл. № 39.
4. А.с. 1012882 СССР, МКИ³ А61В 1/00. Устройство для регулирования изгиба дистальной части эндоскопа / М.Е. Немировский. Заявлено 10.04.81; Опубл. 23.04.83, Бюл. № 15.
5. Пат. 2185083 РФ, МПК⁷ А61В 1/00. Устройство управления изгибом конца эндоскопа / В.Н. Тарасов. Заявлено 22.09.99; Опубл. 20.07.02.
6. Перельгин А.В., Чигорко А.А. Проблемы расширения функциональных возможностей и повышения эффективности технических эндоскопов // Качество – стратегия XXI века: Матер. VII Междунар. научно-практ. конф. – Томск, 2003. – С. 176.
7. Чигорко А.А., Перельгин А.В., Понеделко Е.В. и др. Средства НК и ТД. Каталог. Научно-технический бюллетень «Сибирский аршин». Спецвыпуск 18 / Под ред. А.Б. Чигорко. – Томск: Изд-во «М-Принт», 2005. – 88 с.

УДК 519.72

О СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ПРОБЛЕМЫ РЮКЗАКА

В.О. Осипян

Кубанский госуниверситет, г. Краснодар
E-mail: rrw@mail.ru

Показана возможность обобщения базовых рюкзачных систем защиты информации. Приводится алгоритм построения инъективного нестандартного рюкзака размерности $n+1$ с заданными каскадными значениями, исходя из аналогичного рюкзака размерности n . В работе рассмотрена лёгкая задача укладки нестандартного рюкзака.

Как известно [1–3], криптостойкость рюкзачных систем защиты информации (РСЗИ) на основе заданного рюкзака зависит от первоначального способа кодирования элементарных сообщений и процедуры последующего шифрования открытого текста.

Рассмотрим класс систем защиты информации с открытым ключом и с рюкзаком, обладающим заранее заданными свойствами. Рюкзачный вектор A назовём с повторениями или без повторений, если его элементы повторяются или нет – соответственно. Для простоты изложения будем считать, что значения компонент рюкзачного вектора расположены в неубывающем порядке своих значений. При этом коэффициенты повторов для компонент рюкзака и входа (A, v) можно взять совершенно различными между собой способами из заданных двух целочисленных положительных массивов.

Выводы

Разработанная конструкция устройства оперативного управления позволяет за счет использования промежуточного рычажного элемента при помощи одной руки управлять изгибом дистального конца волоконно-оптических эндоскопов “КОБРА” и “ГРАДАН”, тем самым, повысив их оперативное применение.

Авторы выражают искреннюю признательность директору ООО Компания “СМТ” к.т.н. А.Б. Чигорко за активное участие и предоставление технической помощи, во многом способствовавшие выполнению настоящей работы.

Пусть $A=(a_1, a_2, \dots, a_n)$ – рюкзачный вектор размерности n , $n \geq 3$ из n натуральных компонентов a_i , $i=1 \dots n$ и (A, v) – вход задачи о рюкзаке, где v – также некоторое натуральное число или нуль. Пусть далее, $ZK_t = \{k_1, k_2, \dots, k_t\}$, $k_1 + k_2 + \dots + k_t = n$, $t \leq n$, $ZC_p = \{m_1, m_2, \dots, m_p\}$ – множества коэффициентов повторений компонентов рюкзачного вектора A и входа (A, v) соответственно. Здесь элемент k_i , $k_i \geq 1$, $i=1 \dots t$ – количество повторений компонент ранга натурального числа a_i в рюкзаке A (t – количество его различных компонентов), а элемент m_i , $0 \leq m_i \leq p-1$, $i=1 \dots p$, $p \geq 2$, $p \in N$ из множества ZC_p указывает максимальное значение коэффициента повтора при a_i , $i=1 \dots n$ для определения входа (A, v) . Множества ZK_t и ZC_p назовём спектрами коэффициентов рюкзака A и его входа (A, v) соответственно. Значения множества ZC_p иначе назовём каскадными значениями.