

$u = s\omega / (2\pi)$ . Диаметр проволоки спирального винта обозначим  $\delta$ , ход винта -  $s$ , плотность жидкости -  $\rho$ , ее кинематическую вязкость -  $\nu$ . Перепад давления по потоку, обтекающего виток проволоки, определяется по формуле:  $\Delta p = \xi \rho u^2 / 2$ , в которую подставляется скорость смеси  $u_0$ , и коэффициент сопротивления  $\xi$  для канала можно определить по формуле:

$$H = \frac{m \cdot \Delta p}{\rho g} \approx \frac{m \cdot u^2}{2g} \approx \frac{u^2 \cdot L}{2gs}$$

Полученная теоретическая зависимость позволяет к тому же по значению давления  $H$  и частоте вращения  $n$  спирального винта при заданных параметрах найти коэффициент сопротивления. Результаты экспериментальных исследований при данных параметрах движения, согласуются с теоретической зависимостью  $H(n)$  и подтверждают механизм изменения давления жидкости в сложных условиях вращения спирального винта в канале и позволяют использовать полученные данные при разработке и конструировании насосов и транспортирующих устройств.

#### МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ПОДАЧИ НАСОСА И ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПЛУНЖЕРНОЙ ПАРЫ

Исмагилов Ф.Г.

ООО «Уфанефтепроект»  
Уфа, Россия

Предлагается метод повышения эффективности работы штанговых насосов путем нанесения микрорельефа на наружную поверхность плунжера.

Создание оптимальной микрогеометрии на поверхностях трения позволяет повысить коэффициент подачи штангового насоса, а также увеличить износостойкость за счет повышения чистоты сопрягаемых поверхностей.

Ни отечественные производители насосов, ни зарубежные фирмы не рассматривали возможности оптимизации процесса трения пары "плунжер-цилиндр" с целью повышения ресурса работы насоса независимо от используемых материалов.

Износостойкость насоса кроме твердости деталей и чистоты трущихся поверхностей определяется условиями смазки. В скважинных условиях, когда отсутствует возможность принудительной смазки и конструкция пары "плунжер-цилиндр" не позволяет удерживать в зоне трения смазывающую жидкость, особенно при откачке маловязких нефтей, может быть использован известный в ряде областей машиностроения метод нанесения регулярных микрорельефов (РМР) (полостей для заполнения и удержания смазки на

$\xi = cF(1 - F/F_0)^{-3} / F_0$ , где  $F_0$  - площадь сечения канала, в котором вращается винт,  $F$  - площадь проекции витка спирали на плоскость, перпендикулярную оси канала.

Запишем уравнение Бернулли для объема соответствующего шагу винта  $s$  вдоль оси перемещения:  $\Delta p = \rho gh$ . Умножив на число витков вдоль трубы  $m = L/s$ , получим значение давления в конце трубы:

поверхности детали). В различных областях машиностроения достаточно успешно применяется указанный способ повышения износостойкости пар трения скольжения.

При работе деталей (пары "плунжер-цилиндр" скважинного штангового насоса) с РМР в канавках микрорельефа постоянно удерживается смазывающая жидкость, что приводит к снижению вероятности появления "сухого" трения и интенсивного износа, а также заклинивания плунжера.

#### АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ШИФРОВАНИЯ ПО ГОСТ 28147-89

Котегов М.Г., Трунов И.Л., Серогодский Д.И.,  
Горягина Т.М., Лукьянов С.А.  
Южный федеральный университет,  
Таганрогский технический институт  
Таганрог, Россия

В криптографической защите информации важнейшую роль играют аппаратные средства, которые имеют ряд существенных преимуществ перед программными. Отечественный алгоритм криптографического преобразования ГОСТ 28147 предназначен для программной или аппаратной реализации. Программные шифраторы, как правило, дешевле аппаратных и в ряде случаев способны обеспечить большую скорость обработки информации, но перечень достоинств аппаратных шифраторов значительно шире:

- аппаратная реализация криптоалгоритма гарантирует его целостность;
- шифрование и хранение ключей осуществляются в самой плате шифратора, а не в оперативной памяти компьютера;
- аппаратный датчик случайных чисел создает действительно случайные числа для формирования надежных ключей шифрования и электронной цифровой подписи;
- на базе аппаратных шифраторов можно создавать системы защиты информации от несанкционированного доступа и разграничения доступа к компьютеру;
- применение специализированного шифрпроцессора для выполнения криптографических преобразований разгружает центральный

процессор компьютера; возможна также установка на одном компьютере нескольких аппаратных шифраторов, что еще более повышает скорость обработки информации (это преимущество присуще шифраторам для шины PCI);

- использование парафазных шин в архитектуре шифрпроцессора исключает угрозу сня-

тия ключевой информации по возникающим в ходе криптографических преобразований колебаниям электромагнитного излучения в цепях “земля – питание” микросхемы.

Сравнительные характеристики персональных шифраторов приведены в таблице 1.

**Таблица 1.** Сравнительные характеристики персональных шифраторов

Персональный шифратор (ПШ)	Разработчик	Алгоритм шифрования	Назначение	Носитель ключевой информации	Примечание
Устройство защиты информации Шипка-1.5	ОКБ “САПР”	ГОСТ 28147-89, ГОСТ Р 34.10-94, ГОСТ Р 34.10-2001, ГОСТ Р 34.11-94	гарантированная защита информации и информационных технологий	микропроцессор	защищенная энергонезависимая память до 2 Мб
ПШ, встроенный в специальный сотовый телефон SMP-Атлас	ФГУП “НТЦ “Атлас” + концерн “Гудвин”	ГОСТ 28147-89	гарантированная защита информации, передаваемой по сетям GSM	русская интеллектуальная карта РИК (микросхема КБ5004ВЕ1)	персональный шифратор встроен в мобильный радиотелефон
ПШ, встроенный в Крипто Смарт Телефон	ЗАО “АНКОРТ”	симметричный, 256 бит	гарантированная защита информации, передаваемой по сетям GSM	шифропроцессор на основе TMS VC 5416	персональный шифратор встроен в мобильный радиотелефон
Персональный идентификатор ruToken RF	ЗАО “Актив”	ГОСТ 28147-89	хранение ключевой информации, контроль доступа к ресурсам ПК и в помещении	USB-брелок	полнофункциональный аналог смарт-карты + радиочастотная метка

### ЗАВИСИМОСТЬ ПОЛЕЗНОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ОТ РАЗМЕРА КАДРА ДЛЯ СЕТИ СТАНДАРТА ETHERNET

Лукьянов С.А., Ховансков С.А., Серогодский Д.И., Горягина Т.М., Котегов М.Г.  
Южный федеральный университет,  
Таганрогский технический институт  
Таганрог, Россия

Технология Fast Ethernet 100 Мбит/с на витой паре поддерживает полезную и полную пропускную способность. Полезная пропускная способность – скорость передачи полезной информации, объем которой всегда несколько меньше полной передаваемой информации, так как каждый передаваемый кадр содержит служебную информацию, необходимую для его доставки

Максимальный размер кадра Ethernet составляет 1526 байт (12208 бит), минимальный – 72 байт (576 бит). При частоте передачи 10 МГц время передачи пакета минимальной длины составляет 57,6 мс. Каждый кадр начинается с преамбулы длиной 7 байт. Следом за преамбулой идет стартовый байт. Далее кадр содержит два 6-байтных поля адреса – получателя и отправителя.

Поле длины кадра определяет длину поля данных (от 0 до 1500 бит) и состоит из двух байтов. Однако, ввиду ограничений на минимальную длину кадра, поле данных не может быть короче 46 байт. Если же объем передаваемых данных меньше, то поле данных дополняется до минимального размера заполняющими битами. Заканчивается кадр всегда контрольной последовательностью.

Рассчитаем теоретическую полезную пропускную способность Fast Ethernet. Служебная информация в кадрах Ethernet постоянно 18 байт, а размер поля данных кадра меняется от 46 до 1500 байт. Размер кадра может меняться от  $46 + 18 = 64$  байт до  $1500 + 18 = 1518$  байт. Поэтому для кадра минимальной длины полезная информация составляет всего лишь  $46 / 64 \approx 0,72$  от общей передаваемой информации, а для кадра максимальной длины  $1500 / 1518 \approx 0,99$  от общей информации.

Зная частоту следования кадров  $f$  и размер полезной информации  $V_n$  в байтах, переносимой каждым кадром, можно рассчитать полезную пропускную способность сети:

$$P_n(\text{бит/с}) = V_n \cdot 8 \cdot f.$$

Для кадра минимальной длины (46 байт) теоретическая полезная пропускная способность