



# ПРИВОДЫ И КОМПОНЕНТЫ МАШИН



## MACHINE DRIVES AND PARTS

International Engineering Journal

*Дайджест*

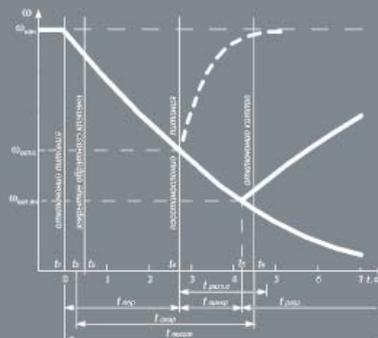
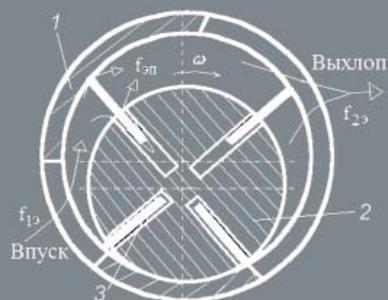
### В номере

На вершине машиностроительных технологий



стр. 2

Пропускная способность и потери сжатого воздуха в пневмомоторах

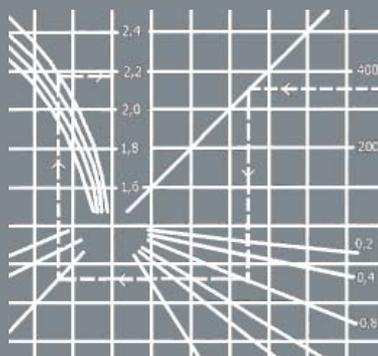


стр. 6

Самозапуск частотно-регулируемых электроприводов

стр. 11

Определение коэффициента трения по номограммам



стр. 16

Законы сохранения в микроэкономике и их отражение в бухгалтерии. Часть 2



На острие технического прогресса



**Компания «ПромГидроЭнергоМаш»** специализируется на проектировании, изготовлении и поставках оборудования для тепловых, гидро и атомных электростанций.

Компания обладает всеми необходимыми разрешениями, свидетельствами и лицензиями на выполнение проектных и конструкторских работ, а так же разрешениями на применение производимого оборудования и сертификатами соответствия производимого оборудования действующим нормативным документам.

Инженерно-технический персонал представлен специалистами по разработке, производству оборудования и проведению строительно-монтажных работ.

Собственный проектно-конструкторский отдел имеет большой опыт проектирования и изготовления сложнейшего кранового оборудования и реализации комплексных технических решений.

**Производимое оборудование:**

➤ **Мостовые краны:**

Общепромышленные; Специальные (пролет до 50м. г/п до 500т.); Металлургические.

➤ **Козловые краны:**

Специальные (г/п. до 400т.); Краны перегружатели; Для гидроэлектростанций.

➤ **Специальное грузоподъемное оборудование:** Механизмы канатные, Цепные, Цевочные, Винтовые Подъемники; Тяговые лебедки; Перегружатели.

➤ **Оборудование для проведения испытаний:** гидронагружатели; специальные испытательные груза.



**ПромГидроЭнергоМаш**

ООО «ПромГидроЭнергоМаш»  
117405, г. Москва, ул. Кирпичные Выемки, д. 2, корп. 1  
Тел. (495) 225-58-10; Факс (495) 783-44-67  
E-mail: pgemash@mail.ru



**ЗАО «ИТЦ «КРОС»**

**ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «КРОС»**



**ПРОИЗВОДСТВО И ПРОДАЖА ПРИБОРОВ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОЙ ТЕХНИКИ:**

- Ограничители грузоподъемности ОГШ для кранов мостового и порталного типа.
- Ограничители грузоподъемности крана-трубоукладчика ОГШ-4.ХЦ.
- Прибор защиты от опасного приближения к ЛЭП «Барьер-2000К».
- Прибор защиты от обрыва фаз «УЗОФ-3М» для кранов с электроприводом.
- Температурное реле, совмещенное со счетчиком моточасов РТМ-1.
- Приборы защиты от столкновения кранов, работающих на одном пути типа ПЗСК
- Ограничитель предельного груза подъемников (вышек) ДН-3 «Вега».
- Ограничитель предельного груза для подъемников (вышек) ОКМ-1.
- Ограничитель грузоподъемности крана-манипулятора ОКМ-1.

141281, г. Ивантеевка. М.О., Санаторный проезд, д. 1  
тел./факс (495) 645-34-40; 645-34-41; 645-34-42; 645-34-38; 993-47-54  
www.itc-kros.ru; E-mail: sale@itc-kros.ru; potapov@itc-kros.ru; timin@itc-kros.ru



3.2015  
(16)

# ПРИВОДЫ И КОМПОНЕНТЫ МАШИН

Издается с 2011 года

## MACHINE DRIVES AND PARTS

### Учредитель и издатель

ООО НПП "Подъемтранссервис"

### Свидетельство о регистрации

ПИ № ФС77-43681 от 28.01.2011 г.

Главный редактор **Н.И. Ивашков**

### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Председатель Совета Г.А. Тимофеев**

**Бережной С.Б.**, д-р техн. наук, профессор,  
председатель секции механических передач

**Бозров В.М.**, канд. техн. наук

**Вавилов А.В.**, д-р техн. наук, профессор (Беларусь)

**Гуськов А.М.**, д-р техн. наук, профессор

**Ивашков Н.И.**, канд. техн. наук

**Ковальский В.Ф.**, д-р техн. наук, профессор

**Костромин А.Д.**, канд. техн. наук (Молдова)

**Лагерев А.В.**, д-р техн. наук, профессор

**Малашенко В.А.**, д-р техн. наук, профессор (Украина)

**Матвиенко Ю.Г.**, д-р техн. наук, профессор

**Мисюрин С.Ю.**, д-р физ.-мат. наук

**Осипов О.И.**, д-р техн. наук, профессор

**Попов Е.В.**, канд. техн. наук,

председатель секции электроприводов

**Сморгонский А.В.**, д-р физ.-мат. наук,

председатель секции экономики

**Сушинский В.А.**, канд. техн. наук, профессор

**Тимофеев Г.А.**, д-р техн. наук, профессор,

председатель секции конструирования и расчетов

**Храмшин В.Р.**, д-р техн. наук, профессор

### РЕДАКЦИЯ

**Авиев А.В.**, научный редактор, ответственный секретарь

**Израйлович М.Л.**, научный обозреватель

**Апраксина Ю.Н.**, менеджер по распространению и рекламе

Адрес для переписки: 141231, Московская обл., Пушкинский р-н, пос. Лесной, ул. Мичурина, 9  
Тел/факс: (495) 967-69-83, 993-10-26  
E-mail: ptd@npp-pts.ru, pikmash@yandex.ru

Выходит шесть раз в год.

Отпечатан с оригинал-макета заказчика в типографии ФГБНУ "Росинформагротех". 141261, пос. Правдинский Московской обл. ул. Лесная, 60 Заказ

При перепечатке или цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

Позиция редакции не обязательно совпадает с мнением авторов публикаций.

Редакция не несет ответственности за содержание и достоверность информации, предоставленной рекламодателями.

Подписные индексы журнала по каталогам:

Агентства "Роспечать" - 79420

"Пресса России" - 13174

## СОДЕРЖАНИЕ

### 2 исследования, конструирование, расчеты

Оценка пропускной способности и потерь сжатого воздуха в объемных пневмомоторах ..... 2

Исследование самозапуска частотно-регулируемых электроприводов при нарушениях электроснабжения ..... 6

Определение коэффициента трения в расчете критерия заедания ..... 11

### 13 образование, обучение, кадры

Учебно-методический комплекс инженерно-графического образования для машиностроительных специальностей ..... 13

### 16 экономика, рынки

Законы сохранения стоимости в микроэкономике и их отражение в правилах ведения бухгалтерского учета. Часть 2 ..... 16

### 20 информация

Abstracts of published articles ..... 20

## АННОТАЦИИ ОПУБЛИКОВАННЫХ СТАТЕЙ

### ОЦЕНКА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ И ПОТЕРЬ СЖАТОГО ВОЗДУХА В ОБЪЕМНЫХ ПНЕВМОМОТОРАХ

В.М. БОЗРОВ, канд. техн. наук, ученый секретарь  
Институт машиноведения им. А.А. Благоднарова РАН,  
г. Москва, Россия

Расчетно-экспериментальный метод оценки пропускной способности соединительных каналов объемных пневмомоторов и внутренних потерь сжатого воздуха в них, основанный на идентификации теоретических и экспериментальных механических характеристик пневмомотора. Применение метода показано на примере неререверсивного пластинчатого пневмомотора, для которого получены соответствующие оценочные характеристики каналов и герметичности его рабочих камер. Метод рекомендуется при доводке опытных образцов объемных пневмомоторов с целью их совершенствования.

**Ключевые слова:** объемный пневмомотор, механические характеристики, идентификация, коэффициент расхода канала, идентификация.

### ИССЛЕДОВАНИЕ САМОЗАПУСКА ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫХ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ПРИ НАРУШЕНИЯХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

О.И. КАРАНДАЕВА, канд. техн. наук, доцент  
Е.А. ХРАМШИНА, научный сотрудник НИС  
Ю.И. МАМЛЕЕВА, аспирант  
О.И. ПЕТУХОВА, канд. техн. наук, доцент  
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

Сравнение переходных процессов самозапуска нерегулируемых и частотно-регулируемых электроприводов (ЧРЭП) при кратковременных нарушениях электроснабжения с упрощенными зависимостями для расчета времени переходного процесса индивидуального самозапуска асинхронного двигателя. Выделены основные отличия самозапуска частотно-регулируемого и нерегулируемого электроприводов при наличии либо отсутствии в алгоритмах преобразователя частоты функции «пуск на вращающийся двигатель». Результаты экспериментальных исследований самозапуска высоковольтного ЧРЭП с преобразователем частоты Power Flex 7000. Рекомендации по обеспечению бесперебойной работы ответственных механизмов при нарушениях электроснабжения.

**Ключевые слова:** частотно-регулируемый электропривод, нарушения электроснабжения, самозапуск, переходные процессы, длительность, аналитические зависимости, экспериментальные исследования, требования, рекомендации.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ В РАСЧЕТЕ КРИТЕРИЯ ЗАЕДАНИЯ

Г.А. ТИМОФЕЕВ, д-р техн. наук, профессор, заведующий

кафедрой  
С.И. КРАСАВИН, канд. техн. наук, доцент  
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Россия

Рассмотрена задача определения коэффициентов трения по номограммам, построенным по результатам экспериментов, с целью использования в расчете критерия заедания. Эксперименты проведены на роликовой машине трения СМЦ-2 с роликами и колодками из разных сталей. Моделировались процессы зацепления эвольвентных передач внешнего зацепления, а также волновой зубчатой передачи.

**Ключевые слова:** машина трения, процесс зацепления, коэффициент трения, внешнее зацепление, номограммы, критерий, заедание.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ИНЖЕНЕРНО-ГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

М.И. ШВЕЦ, канд. техн. наук, доцент  
Московский государственный индустриальный университет, Россия

Рассмотрены вопросы формирования конструкторской квалификации студентов технических специальностей в области инженерно-графической подготовки с учетом современных образовательных стандартов, и учебно-методический комплекс, позволяющий эффективно проводить такое обучение.

**Ключевые слова:** квалификационные характеристики, инженерно-графическая подготовка, уровни подготовки, учебно-методические пособия, тренажеры.

### ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ СТОИМОСТИ В МИКРО-ЭКОНОМИКЕ И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В ПРАВИЛАХ ВЕДЕНИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА. Часть 2

А.В. СМОРГОНСКИЙ, д-р физ.-мат. наук, заместитель генерального директора  
ОАО «АК «Ригель», г. Москва, Россия

В универсальной бухгалтерской модели предприятия (фирмы), закупающего факторы производства, перерабатывающего их и продающего готовую продукцию, анализ совершаемых хозяйственных операций позволяет установить факт сохранения некоторых важнейших экономических величин в производственном цикле. Сформулированные законы микроэкономики при постоянстве цен выполняются не менее строго, чем законы сохранения, действующие в физике. Возможное по ряду причин изменение цен эквивалентно смене эталонов измерения. При этом в законы сохранения приходится вносить соответствующие поправки.

**Ключевые слова:** активы, чистые активы, законы сохранения стоимости, микроэкономика.

## ABSTRACTS OF PUBLISHED ARTICLES

### COMPUTATION-EXPERIMENTAL METHOD OF ESTIMATING THE CAPACITY OF CONNECTING CHANNELS AND THE LOSSES OF COMPRESSED AIR IN AIR MOTORS<sup>1</sup>

Viktor M. BOZROV, Cand. Tech. Sci., Scientific Secretary  
Institute of Machine Science named after A.A. Blagonravov,  
RAS, Moscow, Russia

Computation-experimental method is proposed to estimate the capacity of the connecting channels of volumetric air motors and compressed air losses through leakage of the chambers and air leakages between the chambers. The method is based on the identification of theoretical and experimental mechanical performance characteristics of the air motor and demonstrated by the example of non-reversible vane-type air motor. The method is recommended for tuning prototypes of air motors.

**Keywords:** volumetric air motor, mechanical performance characteristics, identification, flow rate coefficient, identification.

### STUDY OF THE SELF-STARTING VARIABLE FREQUENCY ELECTRIC DRIVES AT THE POWER SUPPLY INTERRUPTIONS<sup>2</sup>

Olga I. KARANDAEVA, Cand. Tech. Sci., Associate Professor  
Ekaterina A. KHRAMSHINA, Research Scientist  
Yulia I. MAMLEEVA, Post-Graduate  
Olga I. PETUKHOVA, Cand. Tech. Sci., Associate Professor  
Magnitogorsk State Technical University  
named after G.I. Nosov, Russia

The paper compares transient processes of self-starting of the non-controlled and variable frequency electric drives (VFED) at the short-term power supply interruptions and offers simplified dependencies for calculation of transient processes' duration of individual self-starting of the asynchronous motor. It distinguishes the main differences of self-starting of the variable frequency and non-controlled electric drives with or without the start-at-rotating-motor function in the algorithms of the frequency converter. Results of the experimental studies of self-starting of the high-voltage VFED with the Power Flex 7000 frequency converter are presented. The paper proposes guidelines to provide continuous operation of the essential units at the power supply interruptions.

**Keywords:** variable frequency electric drive, power supply interruptions, self-starting, transient processes, duration, analytical dependencies, experimental studies, requirements, guidelines.

### DETERMINING OF THE FRICTION COEFFICIENT USED IN THE CALCULATION OF THE CRITERION OF JAMMING<sup>3</sup>

Gennady A. TIMOFEEV, Dr. Tech. Sci., Professor,  
Head of Department

Sergey I. KRASAVIN, Cand. Tech. Sci., Associate Professor  
Bauman Moscow State Technical University, Russia

The article refers to the problem of determining the coefficients of friction using nomograms, built on the results of experiments in order to its further use in the calculation of the criterion of jamming. Experiments were conducted on a roller friction machine SMC-2 with the rollers and shoes from different steels. Processes of involute gearing with external engagement and of the wave gearing were simulated.

**Keywords:** friction machine, the process of engagement, friction, external engagement, nomograms, criteria of jamming.

### EDUCATIONAL-METHODICAL COMPLEX OF ENGINEERING GRAPHICS EDUCATION FOR MACHINE-BUILDING SPECIALTIES<sup>4</sup>

Mihail I. SHVETS, Cand. Tech. Sci., Associate Professor  
Moscow State Industrial University, Russia

The article regards the issues of forming of the design qualification of engineering students in the field of engineering and graphic preparation in order to meet modern standards of education. The paper also observes the educational-methodical complex, which permits conducting such training most effectively.

**Keywords:** qualification specifications, engineering and graphic education, levels of training, training manuals, training simulators.

### THE MICROECONOMICS LAWS OF ASSETS VALUE CONSERVATION AND ITS REPRESENTATION IN ACCOUNTING. Part 2<sup>5</sup>

Andrey V. SMORGONSKIY, Dr. Phys.-Math. Sci.,  
vice general director  
JV «Accumulator Company «Rigel», Moscow, Russia

The subject of research, in the article presented, is a universal accounting model of an enterprise, which acquires necessary factors of production, processes them, and sells finished goods. The detailed analysis of the main economic transactions shows that there are some parameters (measures), pertinent to the company under investigation, that remain constant at each stage, and hence during the whole production cycle. Assuming the factor's prices remain unchanged, the formulated microeconomics properties hold as strictly as laws of conservation in Physics do. We also show that in case of inflation when the prices change during the production cycle (what is equal to change of standards), the formulated laws still apply as long as the corresponding corrections are made.

**Keywords:** assets, net assets, the laws of assets value, conservation, microeconomics.

1 - p. 2; 2 - p. 6; 3 - p. 11; 4 - p. 13; 5 - p. 16.



**ПОДЪЕМНО-  
ТРАНСПОРТНОЕ  
ДЕЛО**

**ПРИВОДЫ  
И КОМПОНЕНТЫ  
МАШИН**



## **УСЛОВИЯ И СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ И РАЗМЕЩЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-РЕКЛАМНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЖУРНАЛАХ**

введены с 01.06.2015 года

### **ПОДПИСКА НА 2015-16 годы на один журнал:**

годовая (6 номеров) - 5400 руб., полугодовая (3 номера) - 2700 руб.

### **РАЗМЕЩЕНИЕ РЕКЛАМНЫХ МОДУЛЕЙ:**

#### **На 2-й и 4-й полосах обложки**

1/1 формата (210x297 мм) - 30000 руб.

1/2 формата (210x148 мм) - 16000 руб.

1/4 формата (105x148 мм) - 9000 руб.

Для 3-й полосы скидка 10%

#### **На внутренних полосах в блоке**

1/1 формата (184x245 мм) - 25000 руб.

1/2 формата (184x122 мм) - 13000 руб.

1/4 формата (90x122 мм) - 7000 руб.

1/8 формата (90x60 мм) - 4000 руб.

1. При размещении модулей в нескольких номерах подряд предоставляются скидки:  
в двух и трех – 5%, в четырех и пяти – 10%, в шести и более – 20%.
2. При опубликовании рекламного модуля на данных условиях предоставляется возможность **БЕСПЛАТНО** разместить в том же номере журнала информацию о достижениях, продукции и услугах рекламодателя в разделе «Лента новостей», либо разместить три строки в разделе «Доска объявлений».

**РАЗМЕЩЕНИЕ РЕКЛАМНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СТАТЕЙ** в блоке журнала – 12500 руб. за каждую страницу (5000 знаков в пересчете на чистый текст).

**РАЗМЕЩЕНИЕ РЕКЛАМНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ** в разделе «Лента новостей» (до 2000 знаков) - 2,5 руб. за один печатный знак.

**РАЗМЕЩЕНИЕ РЕКЛАМНЫХ ОБЪЯВЛЕНИЙ** в разделе «Доска объявлений» - 400 руб. за одну строку.

### **ГОДОВЫЕ КОМПЛЕКТЫ ЖУРНАЛОВ**

Подъемно-транспортное дело за 2002-2013 г.г. и Приводы и компоненты машин за 2011-13 г.г. – 1250 руб за один годовой комплект. При оплате за все комплекты – скидка.

Цены указаны с учетом НДС 18%.

Заявки на подписку, размещение рекламы и другие услуги направлять:

Тел./факс: (495) 993-06-13, 993-06-14, 993-10-25, 993-10-26

E-mail: ptd@npp-pts.ru, os@npp-pts.ru, ptd3@yandex.ru



ЗАО "ИТЦ "КРОС"

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО „ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР “КРОС”

# ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ГРУЗЫ ДЛЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОЙ ТЕХНИКИ (ИЗГОТОВЛЕНИЕ, АРЕНДА)



[www.itc-kros.ru](http://www.itc-kros.ru)

141281, Московская область, г. Ивантеевка, Санаторный проезд, д. 1  
Тел.: +7(495) 645-34-40/41/42 E-mail: [potapov@itc-kros.ru](mailto:potapov@itc-kros.ru)



Научно-производственное предприятие  
**ПОДЪЕМТРАНССЕРВИС**

[www.npp-pts.ru](http://www.npp-pts.ru)

## АППАРАТЫ ПРИВОДА ТОРМОЗОВ

Длинноходовые регулируемые электромагниты постоянного тока МПТ-400, -500, -600



Номинальное усилие на штоке от 350 до 1450 Н. ПВ 25, 40 и 100%. Ход штока 80 и 90 мм. Время срабатывания в составе тормоза типа ТКПМ не более 0,5 с

Электрогидравлические толкатели ТЭ-30РД и ТЭ-50РД с регулируемым демпфирующим устройством плавного ступенчатого срабатывания

По установочным размерам унифицированы с толкателями ТЭ-30 и ТЭ-50.

Номинальное усилие на штоке 300 и 500 Н. Ход штока 50 и 65 мм. Регулируемое время срабатывания в составе тормозов от 2 до 8 с.



Электрогидравлические толкатели ТЭ-200М

Для привода тормозов ТКТГ-600, -700, -800, запорного и другого оборудования.

Номинальное усилие на штоке 2000 Н. Ход штока 60, 90 и 140 мм. Время подъема и опускания штока в составе тормоза типа ТКТГ, соответственно, 1 - 2,4 и 0,5 - 0,8 с.



Тел./факс: (495) 993-06-13, -14; 993-10-25, -26; 967-69-84

E-mail: [pts@npp-pts.ru](mailto:pts@npp-pts.ru)

# ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ДЕЛО

www.npp-pts.ru

## ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ ЖУРНАЛА:

Исследования и расчеты

Техника и технологии

Эксплуатация, безопасность, экология

Приводы, управление, автоматика

Техническое регулирование

Экономика, рынки

Выставки и конференции

Консультации

Подготовка кадров

Страницы истории

### КАКИЕ

разработки и исследования выполняются в области подъемно-транспортной техники и технологий ?

### ЧТО

экспонируется на выставках и предлагает рынок подъемно-транспортного оборудования ?

### КАК

рассчитать, спроектировать и выбрать подъемно-транспортное оборудование ?

### ЧЕМ

обеспечивается безопасная эксплуатация подъемно-транспортных машин и механизмов ?

### ГДЕ

готовят специалистов для подъемно-транспортной сферы ?

### КТО есть КТО

в подъемно-транспортном деле ?

**НА ЭТИ И МНОГИЕ ДРУГИЕ ВОПРОСЫ  
МОЖНО НАЙТИ ОТВЕТЫ В ЖУРНАЛЕ**

Поднятые вопросы обернутся  
ответами



ВАШ верный  
ВЫБОР

Издается  
с 1997 года.

Входит в Перечень ВАК РФ важнейших научно-технических изданий для публикации результатов докторских и кандидатских диссертаций.

Для разработчиков, исследователей, изготовителей и потребителей подъемно-транспортной техники.  
Для всех, кто развивает свой бизнес, ищет новых партнеров и клиентов.

Распространяется по подписке, на выставках, рассылается предприятиям и промышленно-коммерческим фирмам.  
Подписной индекс по каталогу агентства "Роспечать" - 18003.

Реклама

Почтовый адрес: 141231, Московская обл.,  
Пушкинский район, пос. Лесной, ул. Мичурина, 9

Тел/факс: (495) 993-10-26, 967-69-83  
E-mail: ptd3@yandex.ru