



УДК 622.24.051.52

Л.Е. МАМЕТЬЕВ, д-р техн. наук, профессор, Ю.В. ДРОЗДЕНКО, ст. преподаватель, О.В. ЛЮБИМОВ, ст. преподаватель (Кузбасский государственный технический университет, г. Кемерово)

Конструктивные элементы узлов и механизмов для шнековых машин горизонтального бурения

В статье приведены материалы по опыту создания адаптивного рабочего инструмента, используемого в комплексе бурошнекового оборудования для сооружения горизонтальных скважин различной протяженности и диаметров.

Ключевые слова: горизонтальная скважина; бурошнековая машина; буровой став; подшипниковый узел.

L.E. MAMET'YEV, Doc. Tech. Sci., Yu.V. DROZDENKO, O.V. LYUBIMOV (Kuzbass State Technical University, Kemerovo)

Structural Elements of Units and Mechanisms for the Auger Machines

In the article are given the materials according to the experience of the creation of the adaptive working tool of the auger equipment for constructing the horizontal bore holes of different extent and diameters.

Keywords: Auger; Horizontal hole; Borax tool; Bearing unit.

Совокупность климатических, экологических, экономических, технических и социальных факторов, свойственная Кузбассу и Сибирскому региону в целом, делает технологии бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций привлекательными с точки зрения потенциальных заказчиков оборудования и услуг. Однако широкий диапазон грунтовых условий, диаметров и протяженностей прокладываемых коммуникаций требует от исполнителя наличия нескольких типоразмеров бурошнековых установок, что влечет затраты на приобретение, хранение и обслуживание достаточно большого парка техники.

Важными направлениями по расширению технических возможностей бурошнекового оборудования являются создание адаптивного рабочего инструмента для различных диаметров и длин сооружаемых скважин и совершенствование конструкций многочисленных подшипниковых узлов.

Наращиваемый шнековый буровой став с инструментом для разбуривания грунта. Обеспечение необходимого количества секций бурового става, достаточного для проходки скважины требуемых диаметра и длины — одна из важнейших конструктивно-технологических задач. Опыт, накопленный кафедрой горных машин и комплексов в решении вышеназванной проблемы, достоин определенного внимания.

Использование шнекового бурового става, способного размещаться в обсадной трубе-кожухе лишь

одного типоразмера, нереверсивность при работе которого приводит к искажению оси скважины, зачастую технически и экономически невыгодно. Однако став данного типа имеет максимальную производительность при транспортировании продуктов бурения с предварительным увлажнением массива. Секции обсадной трубы-кожуха при этом снабжаются дополнительными гидрокоммуникациями для подачи воды на забой.

При бурении по массивам, представляющим собой гравийно-щебенчатые подушки дорожных покрытий, был применен буровой став, собранный из секций комбинированного типа (рис. 1, см. 3-ю стр. обложки).

Конструктивно секции сочетают в себе шнековые и лопастные элементы, что предопределяет дополнительные преимущества при транспортировке кусковых продуктов бурения. Вылеты лопастей обеспечивают центрирование става в обсадной трубе-кожухе и дополнительный разрыхляющий эффект. При работе в вышеописанных условиях комбинированный буровой став продемонстрировал эксплуатационную совместимость шнековых и лопастных элементов.

Дальнейшее развитие идея получила в конструкции секций лопастного става (рис. 2, см. 3-ю стр. обложки). Конструкция допускает периодическое реверсирование вращения, что приводит к устойчивому антиотклоняющему для оси скважины и антиоп-

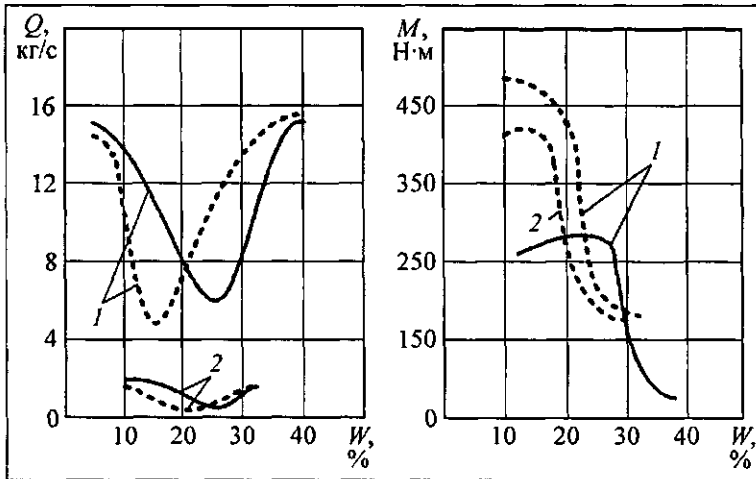


Рис. 3. Зависимости производительности Q и крутящего момента M от влажности W продуктов бурения на шнековом (1) и лопастном (2) буровых ставах

рокидывающему для комплекса эффекту. Возможен контроль направленности скважины техническими средствами.

Как показали экспериментальные исследования, результаты которых представлены графически (рис. 3), работа бурового става данной конструкции демонстрирует удовлетворительную производительность при малой влажности или кусковом характере продуктов бурения. На графиках штриховой линией изображены зависимости для разрыхленных продуктов бурения, сплошной линией — для кусковых.

Возможно создание секций лопастного става, конструкция которых позволяет адаптировать его к размерам обсадных трубы-кожуха. Секция представляет собой вал со сквозными радиальными отверстиями, в каждом из которых смонтирована транспортирующая лопасть. Общее ребро, собирающее лопасти в двухгранный угол, имеет прорези для

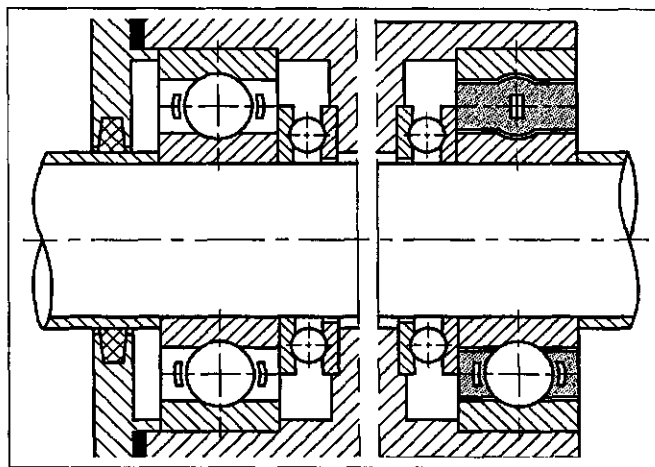


Рис. 7. Перспективная конструкция подшипникового узла в сравнении с типовой

их фиксации гранями последующих лопастей. Замыкающая лопасть жестко закреплена фиксатором.

При монтаже транспортирующих лопастей их размещают и фиксируют на валу с заданными превышениями относительно его поверхности, чем и достигается эффект адаптации к бурению скважин разного диаметра (рис. 4, см. 3-ю стр. обложки).

Существенный технический резерв с точки зрения увеличения диапазона диаметров горизонтальных скважин, а также ряда эксплуатационных факторов составляет способ бурения, предполагающий расширение пионерных скважин обратным ходом с совмещением во времени процессов бурения и крепления скважины обсадной трубой.

Конструкция расширителя обратного хода со ступенчатым режуще-погрузочным барабаном (рис. 5, см. 3-ю стр. обложки) позволяет

не только повысить надежность работы в результате достижения более равномерной загрузки бурового става, но и использовать одно унифицированное устройство на широкий диапазон проводимых скважин-переходов.

Подшипниковые узлы опорно-якорных и опорно-технических узлов. Использование подшипниковых узлов снижает энергоемкость процесса бурения.

Одной из наиболее универсальных конструкций подшипниковых узлов, пригодных для использования в качестве опорно-якорных устройств рабочих органов, а также опорно-центрирующих устройств шнекового бурового става и прицепных приспособлений расширителей обратного хода, является конструкция, представленная на рис. 6 (см. 3-ю стр. обложки).

В ней рационально скомпонованы подшипники качения радиального и упорного типов, она имеет определенный потенциал в отношении массогабаритных и энергетических характеристик, а также в отношении повышения эксплуатационной надежности.

Перспективным вариантом повышения работоспособности данной конструкции является использование в ее составе радиальных подшипников качения с твердосмазочным антифрикционным наполнителем в защищенном от разрушения варианте. Наполнитель занимает внутреннее пространство подшипника и выполняет самосмазывающие и самогерметизирующие функции (рис. 7).

Вышеописанные конструктивно-технологические мероприятия научно обоснованы математическим моделированием процесса бурения при наличии параметров адаптации, а также испытаниями вводимых компонентов в лабораторных условиях. При эксплуатации модернизированного оборудования проводится информационный мониторинг в режиме реального времени.

«КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УЗЛОВ И МЕХАНИЗМОВ
ДЛЯ ШНЕКОВЫХ МАШИН ГОРИЗОНТАЛЬНОГО БУРЕНИЯ»

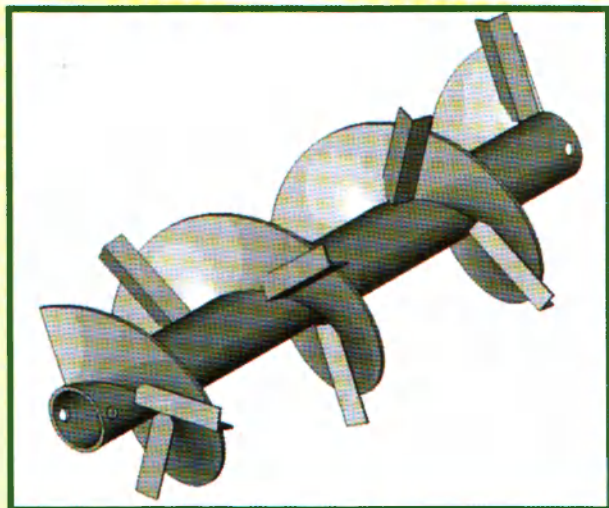


Рис. 1. Комбинированная секция бурового става

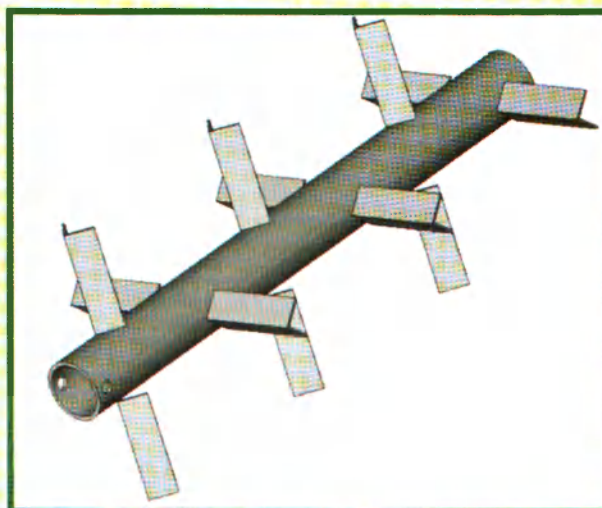
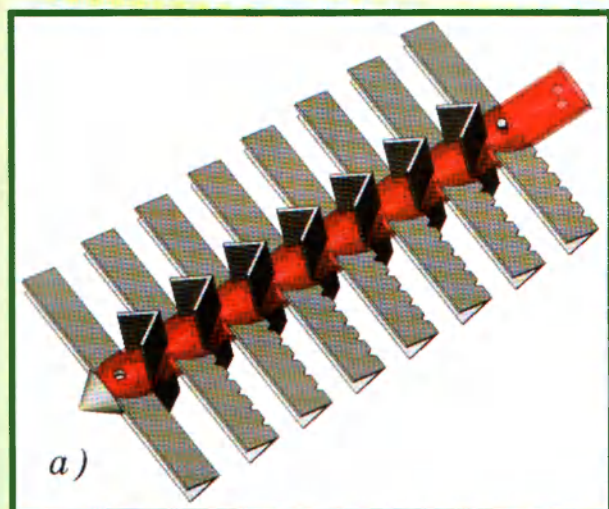
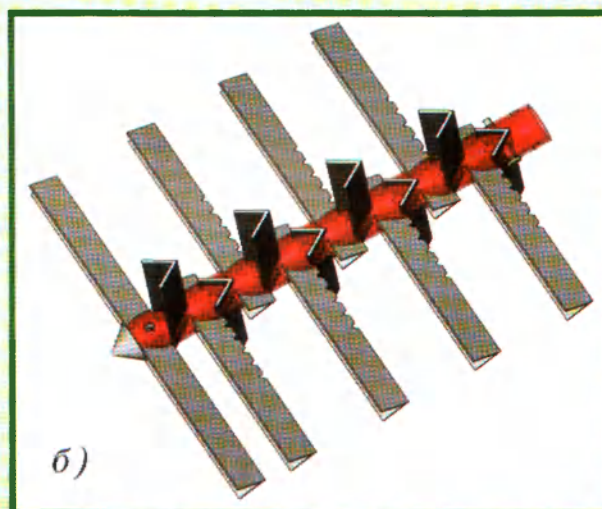


Рис. 2. Лопастная секция бурового става



а)



б)

Рис. 4. Адаптивные лопастные секции бурового става с различными превышениями лопастей относительно поверхности вала

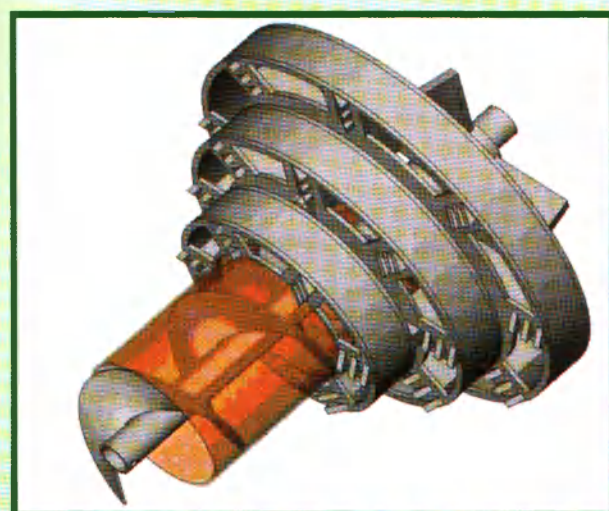


Рис. 5. Расширитель обратного хода со ступенчатым барабаном

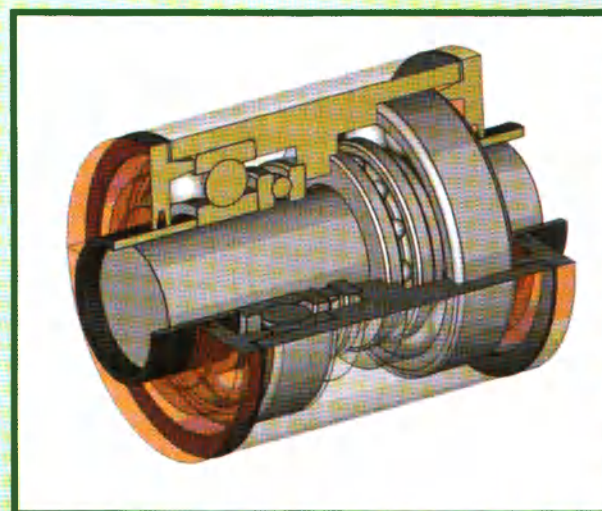
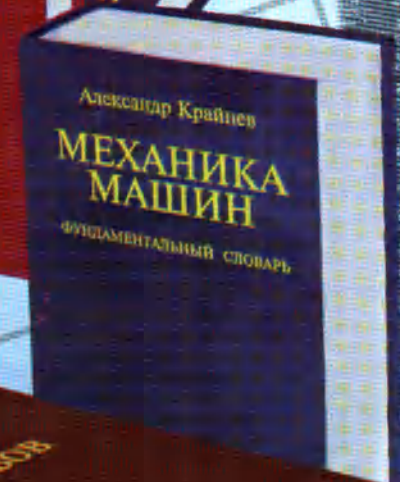
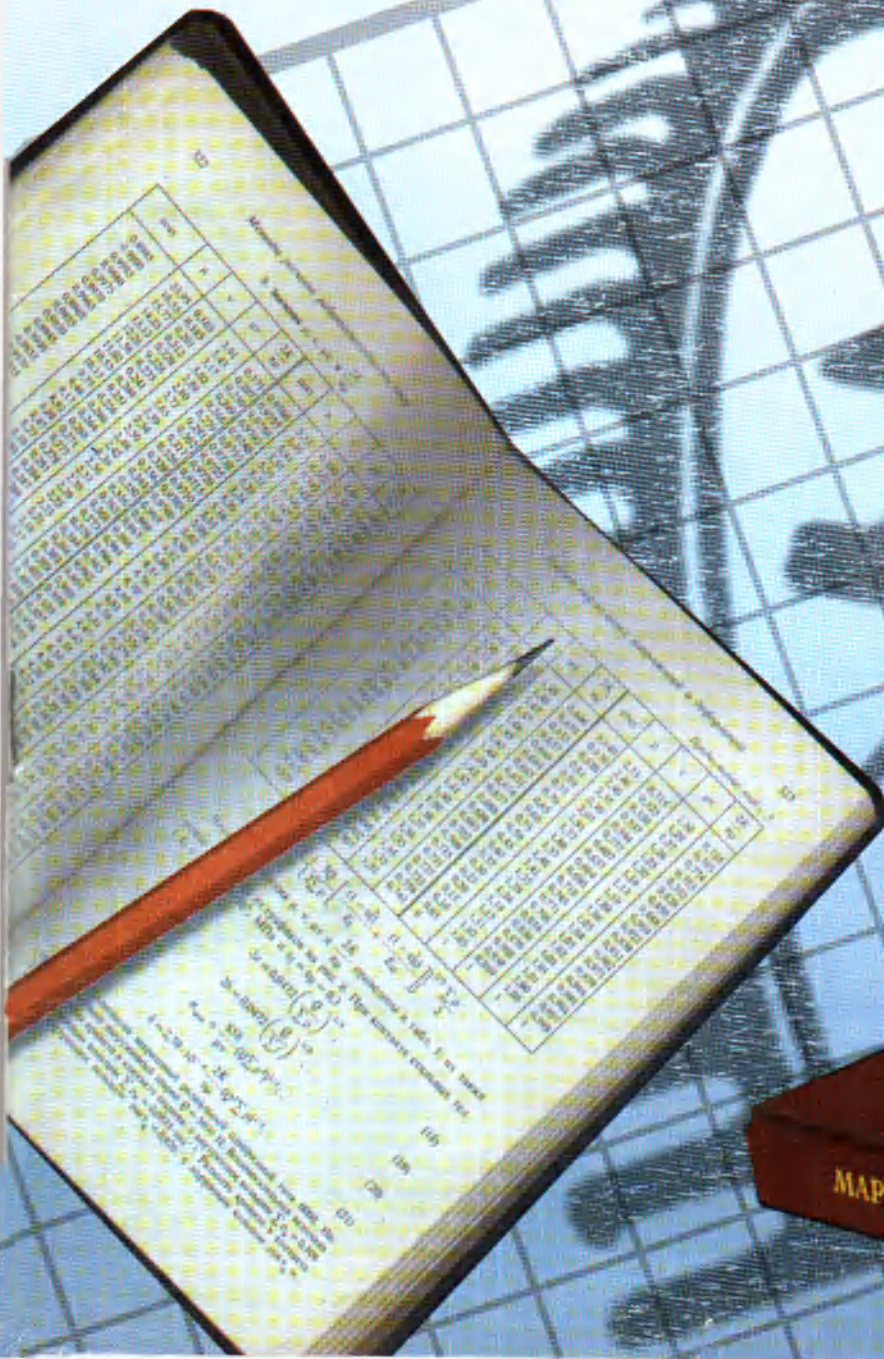


Рис. 6. Универсальная конструкция подшипникового узла

ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ **11**(164)/2010 **СПРАВОЧНИК**

HANDBOOK. An Engineering Journal

С ПРИЛОЖЕНИЕМ



С приложением

Научно-технический и производственный журнал

ЖУРНАЛ ВЫХОДИТ ПРИ СОДЕЙСТВИИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ

Издается с января 1997 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Общетехническая информация

Материалы геотекстильные. Термины и определения по ГОСТ Р53225–2008 3

Конструирование, расчеты

Крайнев А.Ф. Учимся конструировать. Присхождение, развитие и разнообразие машин и механизмов (вкладка)
Шарилов В.М., Дмитриев М.И., Зенин А.С., Савкин Я.В. Работа сцепления в коробке передач при переключении без разрыва потока мощности от двигателя 8
Фомин М.В. Влияние геометрических параметров роторной ступени с развернутыми лопатками на откачные характеристики турбомолекулярного насоса 16
Труханов В.М., Тетюшев А.А., Кузнецова Н.А. Определение крутильной податливости некоторых элементов планетарных передач силовых установок 22
Маметьев Л.Е., Дрозденко Ю.В., Любимов О.В. Конструктивные элементы узлов и механизмов для шнековых машин горизонтального бурения 25

Металлорежущие станки и инструменты

Тромпет Г.М., Красильников А.Я. Активный контроль на многофункциональных станках 27

Экология

Линдстрем К.Н. Свойства систем промывки в гальваническом производстве. 29

Режимы резания

Даниленко Б.Д. Приближенный выбор режимов точения пластмасс 31

Системный анализ в машиностроении

Брызгалин Г.И. Оценочные структуры на булевых алгебрах 34

Разная информация

Трусов В.В., Головкин С.М. Исследование привода с киберпланетарной схемой зубчатого редуктора 42
Жуков В.А. Поршневые двигатели внутреннего сгорания: перспективы использования и совершенствования. 46

Датчики и системы авионики беспилотных летательных аппаратов

Распопов В.Я., Малютин Д.М., Алалуев Р.В., Погорелов М.Г., Шведов А.П. Системы ориентации МБПЛА 51

Внимание!

Журнал входит в перечень утвержденных ВАК РФ изданий для публикации трудов соискателей ученых степеней

Подписчики журнала имеют возможность получать бесплатную консультацию ведущих ученых и специалистов Международного союза машиностроителей по интересующим проблемам.

Перепечатка, все виды копирования и воспроизведения материалов, публикуемых в журнале "Справочник. Инженерный журнал", допускаются со ссылкой на источник информации и только с разрешения редакции.

Председатель редакционного совета
академик РАН, д-р техн. наук
Р.Ф. ГАНИЕВ

Заместитель председателя редакционного совета
д-р техн. наук
А.Г. СУСЛОВ

Главный редактор
И.Н. ЖЕСТКОВА

Заместитель главного редактора
А.А. КУЛИКОВА

Редакционный совет:

И.И. АРТЕМОВ
В.Ф. БЕЗЪЯЗЫЧНЫЙ
А.И. БЕЛЯКОВ
А.И. БОДЫРЕВ
Р.Я. ВАКУЛЕНКО
С.А. ВАСИН
В.А. ГОЛЕНКОВ
О.А. ГОРЛЕНКО
С.Н. ГРИГОРЬЕВ
М.А. ЕВДОКИМОВ
А.А. ЖУКОВ
В.Л. ЗАКОВОРОТНЫЙ
Ю.М. ЗУБАРЕВ
С.В. КИРСАНОВ
А.Ю. КОНЫКОВ
А.Н. КОРОТКОВ
А.Ф. КРАЙНЕВ
А.М. КУРЬЯНОВ
В.Д. КУХАРЬ
В.А. ЛАШКО
В.Ф. ЛУКЬЯНОВ
В.Ф. МАКАРОВ
В.Г. МАЛИНИН
С.В. МИЩЕНКО
Ю.В. ПАНФИЛОВ
В.П. ПУЧКОВ
В.П. СМОЛЕНЦЕВ
Ю.С. СТЕПАНОВ
А.Г. СХИРТЛАДЗЕ
В.М. ТРУХАНОВ
В.М. ШАРИПОВ

Редакция:

С.М. МАКЕЕВА
А.А. КУЛИКОВА
Н.М. ШИБАНОВА

Журнал зарегистрирован в Комитете Российской Федерации по печати. Свидетельство о регистрации № 014670 от 25.12.1997 г., Свидетельство о перерегистрации ПИ № ФС 77-36554 от 05.06.2009

Журнал распространяется по подписке, которую можно оформить в любом почтовом отделении (индекс по каталогам: "Роспечать" 72428, "Пресса России" 41299, "Почта России" 60255) или непосредственно в отделе продаж, маркетинга и рекламы.
Тел.: (499) 269-66-00
269-52-98
Тел. редакции: (499) 269-54-96
269-49-98
Факс: (499) 269-48-97
269-85-26
E-mail: handbook@mashin.ru,
sizhpost@rambler.ru
Http: www.Mashin.ru,
www.handbook-j.ru

AN ENGINEERING JOURNAL Handbook

◆ **11** (164)
2010

With supplement

Scientific, technical and production monthly journal

THE MAGAZINE IS PUBLISHED UNDER THE PATRONAGE OF INTERNATIONAL UNION OF MECHANICAL ENGINEERS Publishes from January, 1997

CONTENTS

General Technical Information

Geotextiles. Terms and Definitions to GOST 53225–2008 3

Constructing, calculations

Krainev A.Ph. We Study to Construct (supplementary sheet)
Sharipov V.M., Dmitriev M.I., Zenin A.S., Savkin Y.V. Work of Clutch Slipping
in the Gearbox During Gear Shifting Without Breaking the Flow of Power From the Engine 8
Fomin M.V. Rotor with Turn Blades' Geometrical Parameters Influence
on Pumping Speed and Pressure Ratio of a Turbo Molecular Pump 16
Trukhanov V.M., Tetyushev A.A., Kuznetsova N.A. Definition Torsional a Pliability
of Some Elements of Planetary Transfers of Power – Plants 22
Mametyev L.E., Drozdenko Yu.V., Lyubimov O.V. Structural Elements of Units
and Mechanisms for the Auger Machines 25

Metal-cutting machines and tools

Trompet G.M., Krasilnikov A.Ya. Active Control of Multifunctional Machines 27

Ecology

Lindstrom K.N. Wash System Characteristics in Electroplating Industry 29

Norms of cutting procedure

Danilenko B.D. Approximate Choice of Cutting Modes for Plastics Turning 31

The system analysis in mechanical engineering

Bryzgalin G.I. Some Evaluation Structures on the Boolean Algebras of Classes. 34

Different information

Trusov V.V., Golovkin S.M. Research of the Drive with Cyberplanetary the Circuit
of the Gear Reducer 42
Zhukov V.A. Internal Combustion Engines: Perspective of Using and Development 46

Sensors and Avionics Systems of Unmanned Aerial Vehicles

Raspopov V.Ya., Malyutin D.M., Alaluev R.V., Pogorelov M.G., Shvedov A.P. Mini uav Attitude
Control System 51

The Journal is among those approved by VAC RF for dissertation publication.

*Reprint, all types of copying and reproduction of the materials published
in the journal "Handbook. An Engineering journal" are allowed only with
the permission from the editors and with the reference to the source of information.
Advertisers are fully responsible for the content of the advertisements.*

President of Editorial advisory:
Academician of RAS,
Dr. of Eng. Sci.
R.F. GANIEV
Chairman Assistant
Dr. of Eng.Sci.
A.G. SUSLOV
Editor-in-Chief

I.N. ZHESTKOVA

Editorial Assistant
A.A. KULIKOVA

Editorial council:

I.I. ARTEMOV
V.F. BEZYAZYCHNY
A.I. BELYAKOV
A.I. BOLDYREV
R.Ya. VAKULENKO
S.A. VASIN
V.A. GOLENKOV
O.A. GORLENKO
S.N. GRIGORIEV
M.A. EVDOKIMOV
A.A. ZHUKOV
V.L. ZAKOVOROTNY
Yu.M. ZUBAREV
S.V. KIRSANOV
A.Yu. KON'KOV
A.N. KOROTKOV
A.Ph. KRAYNEV
V.D. KUCHAR
A.M. KURYANOV
V.A. LASHKO
V.F. LUKYANOV
V.F. MAKAROV
V.G. MALININ
S.V. MISHENKO
Yu.V. PANFILOV
V.P. PUCHKOV
V.P. SMOLENTSEV
Yu. S. STEPANOV
A.G. SHIRTLADZE
V.M. TRUHANOV
V.M. SHARIPOV

Edition:

S.M. MAKEEVA
A.A. KULIKOVA
N.M. SHIBANOVA

The journal is registered
in State Committee of Russian Federation
on printing. Registration certificate
N 014670 at 25.12.1997.
Re-registration ПИ N ФС 77-36554
at 05.06.2009.

The journal is being distributed
according to a subscription,
which is available in any post office
(indexes in the catalogue:
"Rosspechat" – 72428,
Joint Catalogue
"Pressa Rossii" – 41299,
bi the catalogue
"Pochta Rossii" – 60255)
or at the publishing house directly.
Tel.: (499) 269-54-96
269-49-98
Fax: (499) 269-48-97
268-85-26.
E-mail: handbook@mashin.ru,
sizhpost@rambler.ru
Http: www.Mashin.ru,
www. handbook-j.ru

**Уважаемые
читатели!**

**Продолжается
подписка на журнал**

Подписные индексы
по каталогам:

Агентства «Роспечать» – **72428**

Объединенному

«Пресса России» – **41299**

Российской прессы

«Почта России» – **60255**



Приложение к журналу



С.В. Каренин
Инструменты с определителем
базисности, применяемые
для обработки глубокой отверстий

**Ежемесячный научно-технический
и производственный журнал
"СПРАВОЧНИК. ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ"**

**с приложением
распространяется только по подписке,
которую можно оформить непосредственно
в издательстве
или в любом почтовом отделении
с любого номера.**

Журнал входит в перечень утвержденных
ВАК РФ изданий
для публикации трудов соискателей
ученых степеней.

Для оформления подписки в издательстве обращайтесь
в отдел реализации и подписки:

Тел.: (499) 269-66-00, 269-52-98

E-mail: realiz@mashin.ru

Адрес издательства:

107076, Москва, Строминский пер., 4

Телефоны: (499) 269-54-96, 269-49-98

E-mail издательства: mashpubl@mashin.ru

E-mail редакции: handbook@mashin.ru

Http://www.Mashin.ru

ISSN 1068-017X. СПРАВОЧНИК. ИНЖЕНЕРНЫЙ ЖУРНАЛ. 2000. № 11. 1-56. Адрес: 72428 (Роспечать), 41299 (Пресса России), 60255 (Почта России)