

звеньев, на базе звеньев с контролируемой деформацией и на базе звеньев с управляемым изгибом. Проведен анализ известных конструктивных решений, использованных при разработке манипуляторов с управляемым изгибом. Более подробно рассматривается звено манипулятора, реализованное на базе твердых элементов со сферической поверхностью, проведен анализ известных конструкций, указаны их недостатки и способы их устранения. В качестве задач, которые необходимо решить для создания системы управления подобным манипулятором, отмечены такие как: анализ и синтез кинематической и динамической моделей манипулятора, разработка многоканальной системы сбора и обработки данных о состоянии манипулятора в реальном масштабе времени, проведение экспериментальных исследований для определения динамических свойств манипулятора, синтез системы управления.

## **DESIGN FEATURES OF MANIPULATORS WITH THE CONTROLLED BEND**

**Bogdanov D.R., Darintsev O.V.**

Institute of Mechanics Ufa Branch of RAS, Ufa, Russia (450054, Ufa, prospect Oktyabrya, 71),  
e-mail: dr\_bog@mail.ru

In article new classification of manipulators which are based on the attribute of links rigidity is offered. According to this attribute known manipulators may be divided into three classes: on the basis of rigid links, on the basis of flexible links and on the basis of controlled bend links. The analysis of the known constructive decisions used at development of manipulators with an operated bend is completed. The link of the manipulator realized on the basis of solid-state elements with a spherical surface is in more detail considered, the analysis of known designs, shortcomings of decisions and ways of their elimination is carried out. To create a control system of the similar manipulator is necessary to solve the following tasks: analysis and synthesis of kinematic and dynamic manipulator models, development of multichannel system of collecting and data processing, which operate in real time mode, execution experimental research to determine the manipulator dynamic properties, synthesis of this manipulator control system.

## **ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ МОРСКИХ СТАЦИОНАРНЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА**

**Богданов Я.А.**

ОАО «Газпром автоматизация» (119435, РФ, г. Москва, а/я 641, Саввинская набережная, д. 25,  
e-mail: y.bogdanov@gazauto.gazprom.ru)

Проведен анализ состояния морских стационарных платформ для добычи нефти и газа на морских месторождениях. Показано, что в процессе эксплуатации имеющиеся дефекты конструктивных элементов морских стационарных платформ под влиянием нагрузок и воздействий могут развиваться до критического состояния и привести к разрушению всей платформы, причем наиболее интенсивно процессы износа идут в зоне периодического смачивания. Предотвратить аварийную ситуацию возможно путем своевременного проведения комплексного диагностического обследования и выявления дефектов. В статье формулируются требования к современным методам неразрушающего контроля при проведении комплексного диагностического обследования в условиях морского месторождения, и проводится их детальный анализ. На основе проведенных исследований автором установлено, что наиболее эффективным методом при проведении комплексного диагностического обследования является перспективный метод теплового контроля.

## **PROBLEMS OF RELIABILITY FIXED OFFSHORE OIL AND GAS PLATFORMS**

**Bogdanov Y.A.**

ОАО «Gazprom Automation» (119435, Moscow, p/o 641, Savvinskaya embankment, 25,  
e-mail: y.bogdanov@gazauto.gazprom.ru)

The analysis of fixed offshore platforms for oil and gas offshore. It is shown that in-service defects existing structural elements of fixed offshore platforms under the influence of loads and actions can develop into critical condition and lead to the destruction of the entire platform, with the most intense processes of wear are in the area periodically wetting. Prevent an emergency situation is possible by timely comprehensive diagnostic and identification of defects. We formulate the requirements to modern methods of non-destructive testing in integrated diagnostic work in the offshore field and a detailed analysis is conducted. Based on these studies the author found that the most effective method for carrying out a comprehensive diagnostic evaluation is a promising method for thermal control.

## **ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАДАЧ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ГЕТЕРОГЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

**Богданова О.В., Ступина А.А., Корпачева Л.Н., Юронен Е.А., Федорова А.В., Ежеманская С.Н.**

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Россия  
(660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79), e-mail: saa55@rambler.ru

Рассматривается проблема планирования задач, возникающих при обработке информации и управлении в распределенных гетерогенных информационных системах. Гетерогенная распределенная система управления процессами обработки данных строится на базе синтеза разнородных аппаратно-вычислительных и программных компонентов, а также

средств управления. Гетерогенные информационные системы облегчают интеграцию разнородных информационных источников структурированных, слабоструктурированных и неструктурированных данных. В современных системах для реализации управления процессами обработки информации требуется организовать их распределенное включение в общую информационно-вычислительную среду через сети. В работе предложен алгоритм формирования плана задач обработки данных с минимальным числом процессоров. Рассмотрены эвристические алгоритмы планирования задач обработки данных и проведено их относительное сравнение при использовании в гетерогенных системах обработки данных. Раскрыты преимущества наличия в информационной системе механизмов конвейерного выполнения задач.

#### **TASKS PLANNING IN THE DISTRIBUTED HETEROGENEOUS INFORMATION SYSTEMS**

**Bogdanova O.V., Stupina A.A., Korpacheva L.N., Yuronen E.A., Fedorova A.V., Ezhemanskaya S.N.**

Siberian federal university, Krasnoyarsk, Russia (660041, Krasnoyarsk, Svobodnii av. 79),  
e-mail: saa55@rambler.ru

The problem of the tasks planning arising at information processing and management in distributed heterogeneous information systems is considered. The heterogeneous distributed control system of processes of data handling is under construction on the basis of synthesis of diverse hardware and computing and program components, and also control facilities. Heterogeneous information systems facilitate integration of diverse information sources of the structured, semistructured and unstructured data. In modern systems for realization of management by processes of information handling it is required to organize their distributed inclusion in the general information environment through networks. In work the algorithm of formation of the plan of problems of data processing with the minimum number of processors is offered. Heuristic algorithms of planning of problems of data processing are considered and relative comparison when using in heterogeneous systems of data processing is carried out them. Advantages of existence in information system of mechanisms of conveyor performance of tasks are opened.

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САД-СИСТЕМ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КУРСЕ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»**

**Блинов А.В., Божко Ю.В., Коробов В.М., Щербakov В.В.**

Государственное учреждение федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (115409, г. Москва, Каширское ш., 31, rector@mephi.ru)

Рассмотрен процесс обучения студентов по курсу «Начертательная геометрия и инженерная графика» с применением современных информационных технологий и САД-систем. В статье представлена технология проведения занятий по интегрированному курсу, в котором параллельно изучаются, как традиционные методы построения чертежей в соответствии с государственными стандартами (ГОСТ) единой системы конструкторской документации (ЕСКД), так и инструментальные средства и методы трехмерного моделирования и оформления конструкторской документации с использованием САД-системы. Рассмотрен вопрос сложности перехода студентов от работы в карандаше к современным САД системам, который заключается в освоении студентами взаимосвязанных научных понятий инженерной и компьютерной графики на уровне, достаточном для выполнения и чтения чертежей и разработки электронных моделей и конструкторской документации изделий на всех этапах обучения.

#### **THE USE OF CAD SYSTEMS AND IT TECHNOLOGIES WITHIN THE SYLLABUS OF DESCRIPTIVE GEOMETRY AND ENGINEERING GRAPHICS**

**Blinov A.V., Bozhko J.V., Korobov V.M., Sherbakov V.V.**

State Institution Federal Autonomous Educational Establishment for Higher Vocational Education National Research Nuclear University MEPHI (117409, Moscow, Kashirskoye shosse, 31, rector@mephi.ru)

The authors have considered the process of students' training with the use of contemporary IT technologies and CAD systems within the course of Descriptive Geometry and Engineering Graphics. The article presents the methods of conducting the classes in an integrated course which simultaneously involves both traditional methods of making the drawings according to the federal standards (GOST) of the unified design documentation system (ESKD) as well as instrumental means and methods of three-dimensional modeling and executing of design documents with the use of CAD system. The issue of difficulties in shifting from work with a pencil to modern CAD systems among students has been considered especially concerning the students' mastering of the interrelated scientific notions in engineering and computer graphics at the level sufficient enough to make and read drawings as well as design digital models and construction documentation of products within all the educational stages.

#### **МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И МИКРОСТРУКТУРА ПОЛИМЕРМАТРИЧНОГО КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ СВМПЭ**

**Бойков А.А.<sup>3</sup>, Иванов С.М.<sup>1</sup>, Волков А.Е.<sup>1</sup>, Кузнецов С.А.<sup>2</sup>, Терехин П.Н.<sup>1</sup>,  
Чердынцев В.В.<sup>3</sup>, Горшенков М.В.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва, 123182, Россия

<sup>2</sup> Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского «МАТИ», Москва

<sup>3</sup> Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва, 119049, Россия

Полимерматричные композитные материалы обладают высокой устойчивостью к механическим и химическим воздействиям, определяемым и количеством, и свойствами материала наполнителя. Для придания