

# Содержание

---

---

<b>ГЛАВА 1. НАЧАЛО РАБОТЫ</b> .....	5
<b>ГЛАВА 2. БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ. ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ</b> .....	35
<b>ГЛАВА 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ</b> .....	59
<b>ГЛАВА 4. СБОРКИ</b> .....	231
<b>ГЛАВА 5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТРАСС</b> .....	283
<b>ГЛАВА 6. ЧЕРЧЕНИЕ</b> .....	311
<b>ГЛАВА 7. АНАЛИЗ И СРЕДСТВА ПРОВЕРКИ</b> .....	399
<b>ГЛАВА 8. NX MANAGER</b> .....	449
<b>ГЛАВА 9. АДМИНИСТРИРОВАНИЕ NX</b> .....	477

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Вы держите в руках книгу о системе 3D-моделирования NX. Система NX, получившая широкое признание инженеров и конструкторов во всем мире, применяется на большинстве предприятий отечественного авиастроения, авиадвигателестроения, энергомашиностроения, автомобилестроения и других отраслей. Она обеспечивает решение задач промышленного дизайна и формирования облика будущего изделия, высокоточное описание отдельных деталей и крупных сборочных узлов и агрегатов, состоящих из сотен и тысяч компонентов, проведение сложных инженерных расчетов и моделирование поведения изделия в реальных условиях, программирование и управление станками с ЧПУ.

В настоящей книге, кроме описания создания сборок, тел, поверхностей и оформления чертежей, раскрыты вопросы работы с кинематикой, модулем для разработки трубопроводов и электрожгутов, обеспечением автоматизированного контроля моделей, затронуты вопросы численного анализа (CAE). Отдельно освещены особенности работы NX в связке с системой Teamcenter - переход к использованию 3D моделей в качестве документов обеспечивается при совместном использовании CAD системы с системами управления, данными об изделии (PDM). Вот почему в настоящее время всё больше и больше отечественных предприятий использует данное сочетание систем для организации совместной работы сотрудников и конструкторско-технологической подготовки производства. Более того, такой подход позволил ряду отечественных предприятий, отказавшись от чертежей, осуществлять изготовление и сборку изделий только по моделям, т.е. перейти к бесчертежному производству.

Данная книга впервые описывает применение синхронной технологии для решения проектных задач. Эта поистине революционная технология изменила представление о системах 3D-моделирования. В 2008 году синхронная технология была внедрена в две системы 3D-моделирования от Siemens PLM Software – NX™ и Solid Edge®. С тех пор она привлекает пристальное внимание специализированной прессы, аналитиков и пользователей, заявляющих о ней как о самом значительном прорыве в 3D моделировании со времени появления систем параметрического проектирования в конце 1980-х гг.

Книга «NX для конструктора-машиностроителя» подготовлена коллективом авторов, и обобщает опыт обучения NX специалистов как на отечественных машиностроительных предприятиях, так и в ВУЗах. Она предназначена тем, кто имеет опыт проектирования и моделирования в системах автоматизированного проектирования (САПР), а также тем, кто только начинает их освоение. NX поможет ускорить и упростить моделирование и оформление чертежей специалистам, уже использующим 3D CAD систему NX в работе, а также освоить возможности NX начинающим.

Книга сопровождается компакт-диском, содержащим флеш-презентацию NX, описание модулей NX, примеры использования системы на отечественных и иностранных предприяти-

ях, а также учебные файлы к рассмотренным в книге упражнениям. На диске представлены видеокурс по «первым шагам» в NX6 и дополнительные учебные файлы NX, разработанные специалистами российского представительства Siemens PLM Software. Прежде чем начинать практическое изучение системы, скопируйте учебные файлы на жесткий диск вашего компьютера. Успешной работы!

Об авторах:

**Гончаров Павел Сергеевич** (глава 7.1) курирует направление численного анализа в российском представительстве Siemens PLM Software. Выпускник кафедры «Механика и процессы управления» Санкт-Петербургского Государственного Политехнического Университета, известной всему миру как «кафедра Лурье». Пять лет руководил в СПбГПУ научной работой студентов в области прикладной механики, работал в крупной международной авиационной корпорации. Автор ряда статей по проблемам численного анализа различных конструкций изделий.

**Ельцов Михаил Юрьевич** (главы 1, 2, 6, 8, 9) - профессор кафедры теоретической механики Белгородского Государственного Технологического Университета им В.Г. Шухова. Более 20 лет осуществляет подготовку специалистов в области систем автоматизированного проектирования, в т.ч. более 7 лет преподает CAD/CAM/CAE систему NX. В 2007 году под его руководством в университете развернута PLM-система Teamcenter, позволившая реализовать ряд проектов в области промышленного строительства. Является автором четырех учебных пособий по САПР.

**Коршиков Сергей Борисович** (главы 4, 7.2, 7.3) более пяти лет является ведущим специалистом Центра информационных технологий МУНЦ «Космос». Окончил аэрокосмический факультет Московского Авиационного Института, затем аспирантуру. Кандидат технических наук. Разрабатывает учебные курсы и проводит обучение системе NX. Преподает на кафедре «Прикладная информатика» МАИ, осуществляет руководство дипломными проектами.

**Лаптев Иван Валерьевич** (глава 3) - начальник отдела САПР ОАО «Ульяновский автомобильный завод». Окончил авиационно-механический факультет Московского Авиационного Технологического Института, работал ведущим инженером-технологом в отделе разработки управляющих программ ОАО «Авиастар» (г.Ульяновск), инженером-программистом ОАО «УАЗ». Двадцатилетний опыт работы помогает И.В.Лаптеву успешно проводить работы по внедрению передовых решений на предприятии, обучать специалистов завода работе с САПР, осуществлять программное и организационное сопровождение CAD/CAM/CAE систем.

**Осиюк Владимир Александрович** (глава 5) – ведущий инженер САПР компании Siemens PLM Software. Окончил Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э.Баумана, работал в ЗАО «Лаборатория новых информационных технологий – ЛАНИТ» (партнер Siemens PLM Software). С 2000 года активно использует CAD/CAM/CAE систему NX, проводит обучение, занимается практическими вопросами внедрения NX на машиностроительных предприятиях.