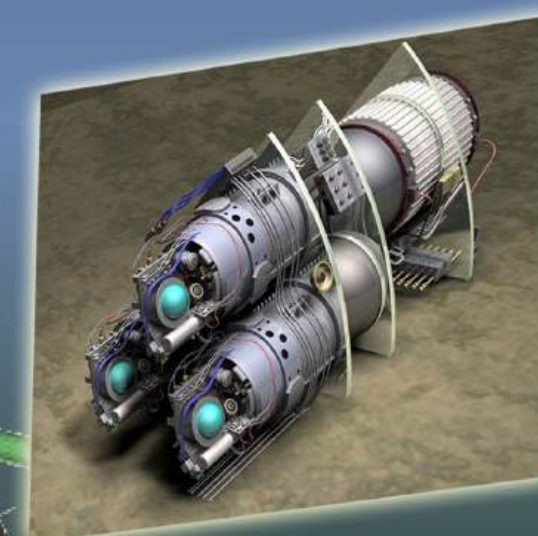
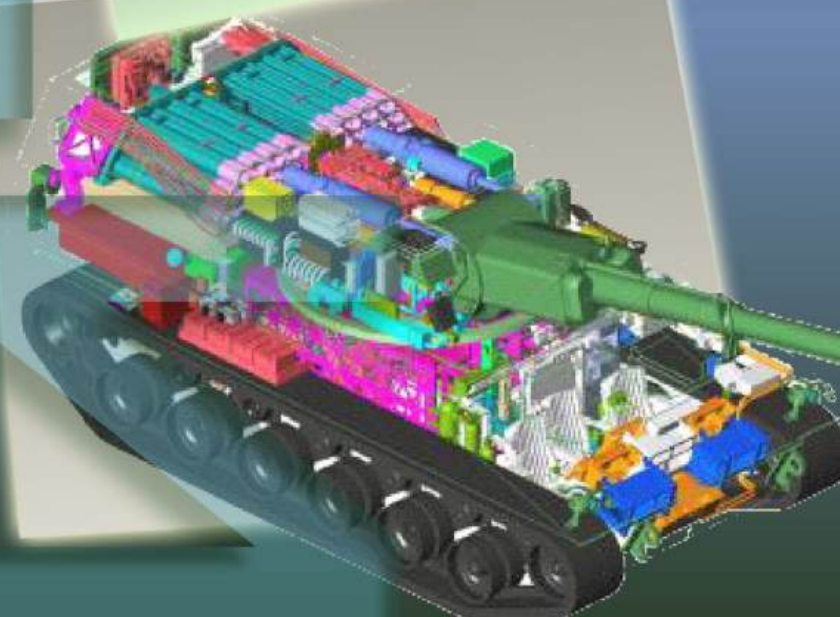
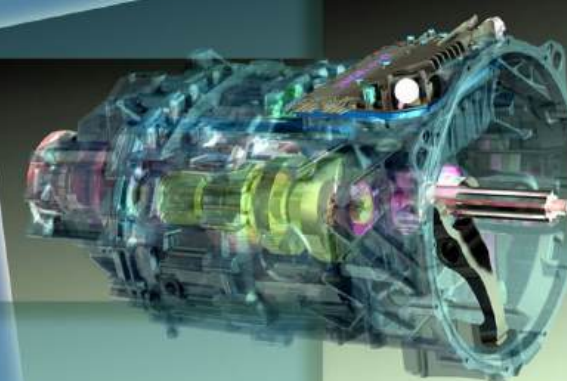
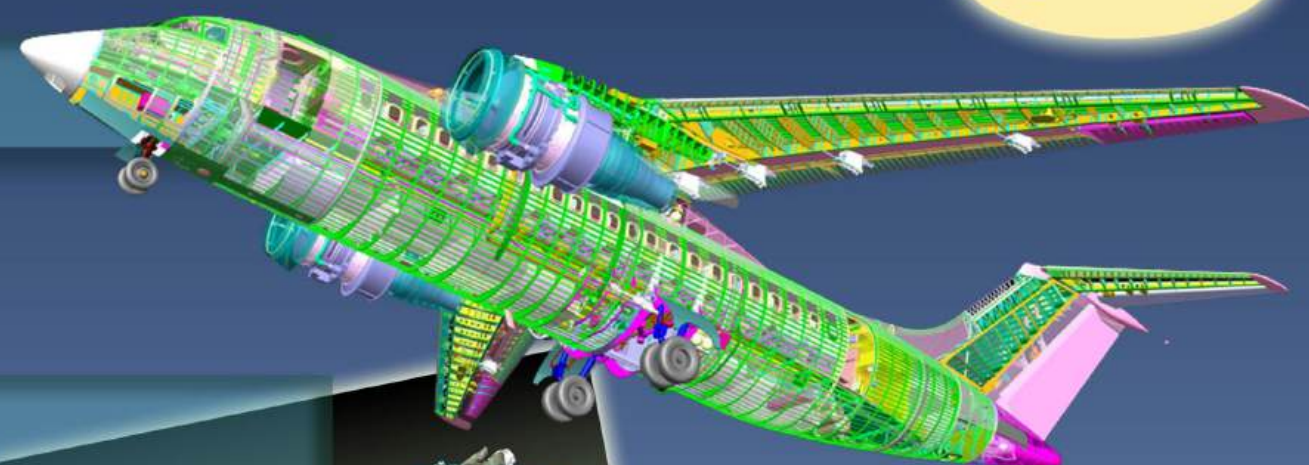


Индекс 79378

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

в проектировании и производстве

№ 2' 2024





Все новейшие достижения и современные разработки предприятий оборонного комплекса — в научно-технических журналах ФГУП «НТЦ оборонного комплекса «Компас»

ФГУП «Научно-технический центр оборонного комплекса «Компас» является издателем следующих научных журналов:



Межотраслевой научно-технический журнал
Оборонный комплекс — научно-техническому прогрессу России
(4 выпуска)
Подписной индекс **79379**
Издается с 1984 года



Межотраслевой научно-технический журнал
Конструкции из композиционных материалов
(4 выпуска)
Подписной индекс **80089**
Издается с 1981 года



Научно-технический журнал
Информационные технологии в проектировании и производстве
(4 выпуска)
Подписной индекс **79378**
Издается с 1976 года



Межотраслевой научно-практический журнал
Экология промышленного производства
(4 выпуска)
Подписной индекс **80090**
Издается с 1993 года



Научно-практический журнал
Вопросы защиты информации
(4 выпуска)
Подписной индекс **79187**
Издается с 1974 года

Все издания ФГУП «Научно-технический центр оборонного комплекса «Компас»:

✓ включены решением ВАК Министерства науки и высшего образования России в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук;

✓ метаданные выпусков включены в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Более подробную информацию об изданиях, подписке, дополнительных услугах можно получить по тел.: 8 (495) 491-43-17, 8 (495) 491-77-67, 8 (495) 491-77-20 (подписка);
факс: 8 (495) 491-44-80.
E-mail: izdanie@ntckompas.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ОБОРОННОГО КОМПЛЕКСА
«КОМПАС»

№ 2 (194) 2024

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в 1976 г.

Главный редактор

И. А. Шеремет, акад. РАН, проф., науч-
ный руководитель — председатель науч-
но-технического совета Национальной
компьютерной корпорации

Заместитель главного редактора

В. Н. Гридин, д-р техн. наук, проф.,
научный руководитель ЦИТИ РАН

Ответственный секретарь

Э. Ю. Есипова, канд. техн. наук,
ФГУП «НТЦ оборонного комплекса
«Компас»

Редакционная коллегия:

В. В. Бордюже, д-р техн. наук, проф.,
Координационный совет по информаци-
онным технологиям предприятий ОПК РФ;
А. И. Громов, канд. хим. наук, НИУ
«Высшая школа экономики»; В. В. Кон-
дратьев, чл.-кор. РАН, д-р техн. наук,
проф., Нижегородский государственный
технический университет им. Р. А. Алек-
сеева; Ю. Н. Кофанов, д-р техн. наук,
проф., МИЭМ НИУ ВШЭ; С. А. Матвеев,
канд. техн. наук, ФГУП «ЦНИИмаш»;
Е. И. Митрушкин, д-р техн. наук, проф.,
АО «НИИАА»; С. В. Назаров, д-р техн.
наук, проф., ЗАО «Московский научно-
исследовательский телевизионный инсти-
тут»; М. А. Пирогова, канд. техн. наук,
НИУ МЭИ; С. В. Попов, д-р техн. наук,
Холдинг «Швабе»; А. Ф. Ронжин, д-р физ-
мат. наук, проф., Вычислительный центр
им. А. А. Дородницына; П. О. Скобелев,
д-р техн. наук, НАО «Группа компаний
«Генезис знаний», СамГТУ; В. В. Соломин,
канд. воен. наук, ФГУП «НТЦ оборонного
комплекса «Компас»; А. П. Солнцев, д-р
воен. наук, проф., ФГУП «НТЦ оборонного
комплекса «Компас»; Е. В. Судов, д-р техн.
наук, проф., НИЦ CALS-технологий «При-
кладная логистика»; А. В. Цырков, д-р
техн. наук, проф., ГКНПЦ им. М. В. Хру-
ничева; В. А. Шахнов, чл.-кор. РАН, д-р
техн. наук, проф., МГТУ им. Н. Э. Бау-
мана; Е. И. Шульгин, д-р техн. наук, НИЦ
при президиуме АИИ им. А. М. Прохорова

© Федеральное государственное унитарное
предприятие «Научно-технический центр
оборонного комплекса «Компас» (ФГУП
«НТЦ оборонного комплекса «Компас»),
2024

СОДЕРЖАНИЕ

Инновационные технологии в решении комплексных задач управления и проектирования, моделирования и производства

Пирогова М. А., Лешихина И. Е., Краюшкин В. А. Применение цифровых методик распознавания для автоматизации процессов визуального контроля качества выполнения сборочных операций 3

Информационные технологии в решении задач управления

Пителинский К. В., Суздалова М. М. Цифровой двойник и управление жизненным циклом изделия: два подхода к цифровизации производства 12

Методы и средства решения задач проектирования

Курносенко А. Е., Селиванов К. В., Нгуен В. Х. Использование дискретного имитационного моделирования для создания цифровой модели участка сборки электронных модулей на печатных платах 20

Современные методы и средства решения задач проектирования и моделирования. Объектно-ориентированное программирование

Власов А. И., Денисова Д. И. Анализ визуальных моделей структур данных 29

Прикладные вопросы и задачи применения информационных технологий

Сергеев А. И., Воронин Д. Н., Проскурин Д. А., Булатов А. А. Модифицированный генетический алгоритм определения оптимального производственного расписания 43

Шевцов А. А., Ткач В. В., Дранников А. В., Домбровская Я. П. Виртуальное исследование процесса сушки зерна в шахтных сушилках с тепловым насосом методами компьютерного моделирования 50