

Об утверждении Государственной инновационной программы "Новое поколение технологий и оборудования для суперфинишной обработки инструмента, деталей машин и производства материалов с памятью формы, ультрадисперсных порошков и изделий из них"

Распоряжение · № 724-р · от 06.07.1991 · Совет Министров РСФСР · Действует без изменений

СОВЕТ МИНИСТРОВ РСФСР

РАСПОРЯЖЕНИЕ

от 6 июля 1991 г. № 724-р

Утвердить прилагаемую Государственную инновационную программу "Новое поколение технологий и оборудования для суперфинишной обработки инструмента, деталей машин и производства материалов с памятью формы, ультрадисперсных порошков и изделий из них", разработанную Республиканским инженерно-техническим центром по восстановлению и упрочнению деталей машин и механизмов при Институте физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Академии наук СССР и представленную Инновационным советом при Председателе Совета Министров РСФСР по согласованию с Минпромом РСФСР.

Председатель

Совета Министров РСФСР И.Силаев

Утверждена

распоряжением

Совета Министров РСФСР

от 6 июля 1991 г. № 724-р

Государственная инновационная программа

"Новое поколение технологий и оборудования

для суперфинишной обработки инструмента, деталей

машин и производства материалов с памятью формы,

ультрадисперсных порошков и изделий из них"

Цель Программы

Разработка и внедрение на предприятиях Российской Федерации нового поколения технологий и оборудования для производства инструмента и деталей машин на основе суперфинишной обработки высокоэнергетическими ионными пучками формирующих и трущихся поверхностей деталей машин с керамическими покрытиями, материалов с памятью формы, ультрадисперсных металлических и оксидных порошков и изделий из них.

Сущность проблемы

В настоящее время народное хозяйство испытывает дефицит в инструменте, быстроизнашивающихся деталях машин, запасных частях. В результате отечественное и импортное оборудование простаивает и имеет низкую производительность. Народное хозяйство республики ежегодно недополучает продукции на миллиарды рублей. Предлагаемая Программа нацелена на решение этой проблемы за счет освоения технологий и оборудования, позволяющих значительно, до 10 раз, повышать срок службы инструмента, штампов, ресурсопределяющих деталей машин. Остро стоит и проблема снижения расхода горюче-смазочных материалов и уменьшения количества

вредных выбросов в продуктах сгорания. На ее решение и направлено освоение в рамках Программы производства катализаторов дожигания выхлопных газов двигателей и противоизносных присадок к моторным маслам.

Программой предусматривается также разработка и производство медицинских приборов и имплантатов на основе материалов с памятью формы, не имеющих аналогов в мире. Их применение в клинической практике значительно увеличивает эффективность лечения больных и уменьшает длительность послеоперационного периода выздоровления.

Объективные основания Программы

В последние 10 - 15 лет в промышленно развитых странах мира, прежде всего США, Великобритании, Японии и ФРГ, интенсивно ведутся исследования и разработка принципиально нового метода упрочнения конструкционных материалов высокоэнергетическими ионными пучками.

В Республиканском инженерно-техническом центре по восстановлению и упрочнению деталей машин и механизмов при Институте физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Академии наук СССР (РИТЦ) разработаны и изготовлены ионные источники "Диана-1" и "Диана-2" для обработки конструкционных материалов высокоэнергетическими пучками ионов. Новые технические решения позволяют разгонять ионы разных элементов от бора до урана в любой композиции до энергии 200 кэВ. На этой основе планируется создать совместно с ПО "Элмаш" ионнолучевую установку ИЛУ-12, не имеющую аналогов в мире. В РИТЦ разрабатываются также технологии упрочнения многоэлементным ионным пучком инструмента, оснастки, деталей машин. При этом, как показали производственные испытания, может быть достигнуто повышение износостойкости, коррозионной стойкости, снижение коэффициента трения, значительное увеличение срока службы резцов, сверл, метчиков, разверток, фрез, зенкеров, ножей, пил, штампов, пресс-форм, фильер волоочильных станков, прокатных валков, деталей автомобильных и авиационных двигателей, компрессоров, насосов, подшипников, деталей ткацких станков и текстильных машин.

Установки по нанесению керамических покрытий на алюминиевые детали машин микродугового оксидирования, разработанные РИТЦ, позволяют повысить износостойкость и твердость этих деталей до величин, сравнимых с корундом. Так, нанесение керамического покрытия на ротор пневмопрядильной машины увеличивает его износостойкость в 30 - 40 раз, повышая производительность машины в целом на 15 - 20 процентов. Потребность в таких установках предприятий республики составляет более 600 штук. Преимущества микродугового оборудования и технологического процесса - экологическая чистота, высокая производительность, чистота керамического покрытия.

РИТЦ совместно с другими организациями развернул работу по получению материалов с памятью формы и созданию на их основе техники и приборов.

В кооперации с учреждениями Минздрава РСФСР РИТЦ разработан и поставлен на производство урологический аппарат "Захват-М" для безоперационного удаления камней из мочеточников с помощью экстракторов, изготовленных из материалов с памятью формы. Аппарат "Захват-М" не имеет аналогов в мире. Применение пятидесяти аппаратов "Захват-М" в ведущих клиниках страны показало их высокую эффективность и неоспоримые преимущества перед известными методами. Разработанные в РИТЦ имплантаты на основе материалов с памятью формы расширяют области их применения в хирургии. Как показали клинические исследования, использование каркасов и дилататоров, изготовленных с применением материалов с памятью формы, способствует быстрому восстановлению трудоспособности и сокращению срока лечения больных.

В развитых капиталистических странах в настоящее время большое внимание уделяется вопросам получения, изучения свойств и применения ультрадисперсных порошков (УДП), которые эффективно применяются в качестве модификаторов многих литейных сплавов и металлоплакирующих смазок. Перспективными областями для УДП являются также композиционные полимерные материалы,

катализаторы дожигания органических соединений, фильтры тонкой очистки жидкостей и газов, активаторы спекания в порошковой металлургии. Потребность народного хозяйства РСФСР в этих порошках составляет не менее 10 тонн в год.

Противоизносные присадки к моторным маслам на основе УДП, как показали стендовые и ходовые испытания, позволяют увеличить ресурс работы двигателей, снизить расход топлива и масла, токсичность выхлопных газов и уменьшить уровень шума двигателя. Действие присадки заключается в создании на поверхности трущихся деталей саморегулируемого слоя, что обеспечивает их работу в режиме "безызносности". Потребность автомобильного парка в Российской Федерации в присадке составляет не менее 500 тонн в год.

Применение катализаторов для очистки промышленных газовых выбросов и выхлопных газов является наиболее распространенным и эффективным способом как у нас в стране, так и за рубежом. В развитых капиталистических странах для этого используются платиновые катализаторы, которые малоприемлемы в условиях нашей республики из-за дефицита сырья и высокой стоимости катализаторов. В РИТЦ совместно с другими учреждениями Академии наук СССР разработаны катализаторы на основе УДП оксидов, которые при соответствующей доработке могут успешно конкурировать с платиновыми. Потребность республики в таких катализаторах не менее 15 тыс. тонн в год.

Технико-экономическое обоснование

Потребность народного хозяйства РСФСР в ионнолучевых установках составляет около 1000 единиц. Их использование позволит обрабатывать до 100 млн. деталей машин и механизмов в год. При среднем увеличении ресурсы работы обработанных изделий в 3 - 4 раза внедрение ионнолучевых технологий и оборудования позволит снизить потребности промышленных предприятий РСФСР в инструменте, быстроизнашивающихся деталях машин, запасных частях к импортному оборудованию на 5 - 10 процентов. Годовая экономия дефицитных сталей и сплавов составит 40 - 50 тыс. тонн, твердых сплавов - 2 - 3 тыс. тонн. Производительность металлообрабатывающего оборудования, волочильных и прокатных станов повысится на 15 - 20%, ресурс работы двигателей, турбин, компрессоров, насосов возрастет на 20 - 30 процентов. Отсутствие за рубежом аналогов этим технологиям и оборудованию позволит обеспечить их выход на внешний рынок.

Предварительный расчет потребности в микродуговых установках только по предприятиям Минавтосельхозмаша СССР, текстильной, легкой промышленности и предприятиям, изготавливающим машины и станки для них, составляет не менее 600 единиц. При среднем увеличении ресурса работы деталей с керамическим покрытием в 4 - 5 раз внедрение микродуговых технологий и оборудования позволит снизить потребности предприятий текстильной и легкой промышленности, автотранспортных предприятий в быстроизнашивающихся деталях, запасных частях к импортному оборудованию на 40 - 50%, что даст народному хозяйству страны экономию алюминиевых сплавов на 15 - 20 тыс. тонн в год, будет способствовать росту производительности труда.

По данным Минздрава РСФСР, потребность медицинских учреждений в аппаратах "Захват" составляет не менее 3 - 4 тыс. шт., а в имплантатах - не менее 50 тыс. комплектов, экономический эффект от внедрения которых может составить до 1995 года около 60 млн. рублей. Ряд иностранных фирм также объявили желание приобрести эти аппараты. Экономический эффект от внедрения каркасов и дилататоров только по данным одной областной клинической больницы составляет не менее 100 - 200 тыс. руб. в год.

Обеспечение народного хозяйства РСФСР ультрадисперсными порошками, присадками и катализаторами на их основе в объеме полной потребности даст экономию более 250 млн. рублей ежегодно за счет повышения эксплуатационных и прочностных свойств конструкционных материалов, качества литья, экономии горюче-смазочных материалов, снижения металлоемкости

производства в машиностроении, а также решения экологических проблем загрязнения атмосферы выхлопными газами и промышленными газовыми выбросами.

В последующем при выполнении всех работ по Инновационной программе в народном хозяйстве РСФСР в течение 5 лет ожидается получение общего экономического эффекта более 4 млрд. рублей. Источник финансирования Программы - кредиты коммерческих банков под гарантийные обязательства Республиканского инновационного фонда.

Республиканский
инновационный фонд

Республиканский
инженерно-технический
центр по восстановлению
и упрочнению деталей машин
и механизмов при Институте
физики прочности
и материаловедения
Сибирского отделения Академии наук СССР

Приложение
к Государственной
инновационной программе,
утвержденной распоряжением
Совета Министров РСФСР
от 6 июля 1991 г. № 724-р

Мероприятия
по выполнению Государственной инновационной
программы "Новое поколение технологий и оборудования
для суперфинишной обработки инструмента, деталей
машин и производства материалов с памятью формы,
ультрадисперсных порошков и изделий из них"
Наименование заданий
и этапов
Срок выполнения
Сметная стоимость (кредит), млн. руб.
Главные результаты

всего

в том числе

капвложения

ОКР,

ОТР

1. Разработка и внедрение технологий и оборудования для производства инструмента и деталей машин на основе суперфинишной обработки формирующих и трущихся поверхностей методом ионной имплантации на предприятиях РСФСР

1994 г.

21,4

8,7

12,7

Конструкторская документация на оборудование. Технологическая документация на ионнолучевую обработку инструмента и деталей машин различной номенклатуры. Сдача опытных производств по изготовлению композиционных катодов и по ионнолучевой обработке инструмента и деталей машин различной номенклатуры для дальнейшего широкого внедрения. Опытная партия оборудования и катодов

1.1. Разработка, изготовление и испытания источника ионов с многоэлементным пучком "Диана-12" 1991 г.

2

2

Конструкторская документация и макет источника ионов "Диана-12"

Разработка, изготовление и испытания ионнолучевой установки ИЛУ-12 на базе источника ионов "Диана-12"

Конструкторская документация и макет ионнолучевой установки "ИЛУ-12"

Разработка технологий ионнолучевой обработки режущего твердосплавного инструмента

Технологическая документация на ионнолучевую обработку режущего твердосплавного инструмента (2 комплекта)

Разработка технологии изготовления композиционных катодов к источнику ионов "Диана-12"

Технологическая документация на изготовление композиционных катодов (4 комплекта)

1.2. Изготовление опытной партии источников ионов "Диана-12" и ионнолучевых установок ИЛУ-12 1992 г.

6,8

2,7

4,1

Опытная партия источников "Диана-12" и установок ИЛУ-12 в количестве

30 штук

Организация опытного производства композиционных катодов к источнику ионов "Диана-12" и изготовление опытной партии катодов

Сдача опытного производства композиционных катодов для последующего широкого внедрения.

Опытная партия катодов в количестве 100 штук

Организация опытного производства по ионнолучевой обработке режущего твердосплавного инструмента

Сдача опытного производства по ионнолучевой обработке режущего твердосплавного инструмента для последующего широкого внедрения

Разработка технологий ионнолучевой обработки сверл, метчиков, зенкеров, разверток

Технологическая документация на ионнолучевую обработку сверл, метчиков, зенкеров, разверток (4 комплекта)

Организация опытного производства по ионнолучевой обработке сверл, метчиков, зенкеров, разверток

Сдача опытного производства по ионнолучевой обработке сверл, метчиков, зенкеров, разверток для последующего широкого внедрения

Разработка технологий ионнолучевой обработки фрез различной номенклатуры

Технологическая документация на ионнолучевую обработку фрез (2 комплекта)

Организация опытного производства по ионнолучевой обработке фрез

Сдача опытного производства по ионнолучевой обработке фрез для последующего широкого внедрения

Разработка технологий ионнолучевой обработки фильер волочильных станов и прокатных валков

Технологическая документация на ионнолучевую обработку фильер волочильных станов и прокатных валков (2 комплекта)

1.3. Разработка технологий ионнолучевой упрочнения пуансонов, штампов, пресс-форм
1993 г.

7,1

3,1

4

Технологическая документация на ионнолучевую обработку пуансонов, штампов, пресс-форм (5 комплектов)

Организация опытного производства ионнолучевой обработки пуансонов, штампов, пресс-форм

Сдача опытного производства по ионнолучевой обработке пуансонов, штампов, пресс-форм для последующего широкого внедрения

Организация опытного производства ионнолучевой обработки фильер волочильных станов и прокатных валков

Сдача опытного производства по ионнолучевой обработке фильер волочильных станов и прокатных валков для последующего широкого внедрения

Разработка технологий ионнолучевой обработки ножей для резки бумаги, резины, нитей

Технологическая документация на ионнолучевую обработку ножей (3 комплекта)

Организация опытных производств ионнолучевой обработки ножей

Сдача опытных производств по ионнолучевой обработке ножей для последующего широкого внедрения

Разработка технологий ионнолучевой обработки деталей дизельных двигателей и топливной аппаратуры

Технологическая документация на ионнолучевую обработку деталей дизельных двигателей и топливной аппаратуры (10 комплектов)

Организация опытных производств по ионнолучевой обработке деталей двигателей и топливной аппаратуры

Сдача опытных производств по ионнолучевой обработке деталей двигателей и топливной аппаратуры для дальнейшего широкого внедрения

1.4. Разработка технологий ионнолучевой обработки деталей карбюраторных двигателей

1994 г.

5,5

2,9

2,6

Технологическая документация на ионнолучевую обработку деталей карбюраторных двигателей (10 комплектов)

Организация опытных производств ионнолучевой обработки деталей карбюраторных двигателей

Сдача опытных производств по ионнолучевой обработке деталей карбюраторных двигателей для последующего широкого внедрения

Разработка технологий ионнолучевой обработки деталей перекачивающих насосов

Технологическая документация на ионнолучевую обработку

деталей перекачивающих насосов

(2 комплекта)

Организация опытных производств по ионнолучевой обработке деталей перекачивающих насосов

Сдача опытных производств по ионнолучевой обработке деталей перекачивающих насосов для последующего широкого внедрения

2. Разработка и внедрение технологий и оборудования нанесения керамических покрытий микродуговым методом на детали текстильных машин, автотракторной техники, приборов

1993 г.

7

3,3

3,7

Конструкторская документация на оборудование. Технологическая документация по нанесению керамических покрытий микродуговым методом на детали машин различной номенклатуры.

Опытная партия источников. Сдача опытных производств по нанесению керамических покрытий на детали машин, двигателей, приборов

2.1. Разработка электролитов и технологий нанесения керамических покрытий на детали прядильных машин

1991 г.

0,7

0,3

0,4

Технологическая документация по нанесению керамических покрытий на детали прядильных машин (1 комплект)

Разработка источников питания. Организация опытного производства по нанесению керамических покрытий на детали прядильных машин

Конструкторская документация. Сдача опытного производства по нанесению керамических покрытий на детали прядильных машин для дальнейшего широкого внедрения

2.2. Изготовление опытной партии источников питания. Разработка технологий нанесения керамических покрытий на детали автотракторной техники, приборов

1993 г.

6,3

3

3,3

Опытная партия источников в количестве 20 штук. Технологическая документация по нанесению керамических покрытий на детали автотракторной техники, приборов (10 комплектов)

Организация опытных производств по нанесению керамических покрытий на детали автотракторной техники, приборов

Сдача опытных производств по нанесению керамических покрытий на детали автотракторной техники, приборы для дальнейшего широкого внедрения

Изготовление опытной партии деталей автотракторной техники, приборов с керамическими покрытиями

Опытная партия деталей с керамическими покрытиями в количестве

1000 штук

3. Разработка и внедрение нового класса материалов с памятью формы и на их основе медицинской техники

1994 г.

17,9

8,7

9,2

Конструкторская и технологическая документация.

Опытная партия материалов с памятью формы.

Опытная партия аппаратов "Захват" различного назначения. Опытные партии каркасов и дилататоров, экстракторов различного назначения.

Сдача опытных производств материалов с памятью формы, экстракторов, дилататоров и каркасов, аппаратов "Захват" для дальнейшего широкого внедрения

3.1. Разработка технологии получения материалов с памятью формы

1991 г.

3,5

2

1,5

Технологическая документация на получение материалов с памятью формы (1 комплект)

Разработка технологии изготовления экстракторов из материалов с памятью форм

Технологическая документация на изготовление экстракторов (1 комплект)

Разработка и клинические испытания медицинских аппаратов "Захват" для сердечно-сосудистой хирургии и безоперационного удаления конкрементов из желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей

Конструкторская документация на аппараты "Захват"

Организация опытного производства экстракторов из материалов с памятью формы

Сдача опытного производства экстракторов для дальнейшего широкого внедрения

Изготовление опытной партии экстракторов

Опытная партия экстракторов в количестве 100 штук

3.2. Организация опытного производства материалов с памятью формы

1992 г.

6,5

3

3,5

Сдача опытного производства материалов с памятью формы для дальнейшего широкого внедрения

Изготовление опытной

партии материалов с памятью формы

Опытная партия материалов с памятью формы в количестве 10 кг

Организация опытных производств аппаратов "Захват" различного назначения

Сдача опытных производств аппаратов "Захват" различного назначения

Изготовление опытной

партии аппаратов "Захват"

Опытная партия аппаратов "Захват" в количестве 40 штук

Разработка, клинические испытания самовосстанавливающихся в организме каркасов и дилататоров из материалов с памятью формы для печеночно-кишечной хирургии

Технологическая документация на изготовление каркасов и дилататоров для печеночно-кишечной хирургии (2 комплекта)

Организация опытных производств каркасов и дилататоров для печеночно-кишечной хирургии

Сдача опытных производств каркасов и дилататоров для печеночно-кишечной хирургии для дальнейшего широкого внедрения

Изготовление опытной партии каркасов и дилататоров

Опытная партия каркасов и дилататоров в количестве

100 штук

3.3. Разработка, клинические испытания самовосстанавливающихся в организме каркасов и дилататоров из материалов с памятью формы для тарокальной хирургии

1994 г.

7,9

3,7

4,2

Технологическая документация на изготовление каркасов и дилататоров для тарокальной хирургии (2 комплекта)

Организация опытных производств каркасов и дилататоров для тарокальной хирургии

Сдача опытных производств каркасов и дилататоров для тарокальной хирургии для дальнейшего широкого внедрения

Изготовление опытной партии каркасов и дилататоров

Опытная партия каркасов и дилататоров в количестве

100 штук

Разработка, клинические испытания самовосстанавливающихся в организме каркасов и дилататоров из материалов с памятью формы для урологической хирургии

Технологическая документация на изготовление каркасов и дилататоров для урологической хирургии (2 комплекта)

Организация опытных производств каркасов и дилататоров для урологической хирургии

Сдача опытных производств каркасов и дилататоров для урологической хирургии для дальнейшего широкого внедрения

4. Разработка и внедрение технологии и оборудования производства ультрадисперсных порошков (УДП) и на их основе технологии изготовления противоизносных присадок к моторным маслам, катализаторов дожигания газов

1994 г.

21,7

9,9

11,8

Конструкторская и технологическая документация.

Опытные партии установок, ультрадисперсных порошков, присадок, катализаторов. Сдача опытных производств ультрадисперсных порошков, присадок, катализаторов для дальнейшего широкого внедрения

4.1. Разработка оборудования для производства ультрадисперсных порошков металлов, сплавов и соединений

1991 г.

8,2

4

4,2

Конструкторская документация (2 комплекта)

Изготовление опытной партии установок для производства ультрадисперсных порошков металлов

Партия установок в количестве 20 штук

Разработка технологии получения УДП меди

Технологическая документация (1 комплект)

Организация опытного производства УДП меди

Сдача опытного производства УДП меди для дальнейшего широкого внедрения

Изготовление опытной партии УДП меди

Партия УДП меди в количестве 500 кг

Разработка технологии производства противоизносных присадок к моторным

Технологическая документация (1 комплект)

маслам на основе УДП

и их испытания

Организация опытных производств противоизносных присадок к моторным маслам

Сдача опытных производств противоизносных присадок к моторным маслам для дальнейшего широкого внедрения

Изготовление опытной партии противоизносных присадок к моторным маслам

Партия присадок в количестве 1000 кг

4.2. Изготовление опытной установки для производства УДП оксидов металлов

1992 г.

5,6

2,5

3,1

Опытная установка

Разработка технологий получения УДП никеля, никрома, алюминия

Технологическая документация (3 комплекта)

Разработка технологий получения УДП оксидов металлов

Технологическая документация (3 комплекта)

Организация опытных производств УДП оксидов металлов

Сдача опытных производств УДП оксидов металлов для дальнейшего широкого внедрения

Изготовление опытной партии оксидов металлов

Партия УДП оксидов в количестве 500 кг

Организация опытных производств УДП никеля, никрома, алюминия

Сдача опытных производств УДП никеля, никрома, алюминия для дальнейшего широкого внедрения

Изготовление опытной партии УДП никеля, никрома, алюминия

Партия УДП никеля, никрома, алюминия в количестве 30 кг

Разработка технологии изготовления на основе УДП катализаторов дожиги выхлопных газов автомобильного транспорта и проведение их испытаний

Технологическая документация

(1 комплект)

4.3. Организация опытных производств катализаторов дожиги выхлопных газов автомобильного транспорта

1994 г.

7,9

3,4

4,5

Сдача опытных производств катализаторов дожиги выхлопных газов автомобильного транспорта для дальнейшего широкого внедрения

Изготовление опытной партии катализаторов дожиги выхлопных газов автомобильного транспорта

Партия катализаторов в количестве 5000 штук

Разработка технологии изготовления на основе УДП катализаторов очистки токсичных газовых выбросов промышленных предприятий и проведение их испытаний

Технологическая документация (1 комплект)

Организация опытных производств катализаторов очистки газовых выбросов промышленных предприятий

Сдача опытных производств катализаторов очистки газовых выбросов промышленных предприятий для дальнейшего широкого внедрения

Изготовление опытной партии катализаторов очистки газовых выбросов промышленных предприятий

Партия катализаторов в количестве 100 кг

Всего по Программе

68

30,6

37,4

Примечание. Источник финансирования Программы - кредиты коммерческого банка под гарантийные

обязательства Республиканского инновационного фонда.

УЧАСТНИКИ ПРОГРАММЫ

Республиканский инженерно-технический центр по восстановлению и упрочнению деталей машин и механизмов при Институте физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Академии наук СССР (РИТЦ), г. Томск
Омский научно-технический филиал РИТЦ, г. Омск
Внедренческое малое предприятие РИТЦ, г. Красноярск
Научно-производственное малое предприятие РИТЦ, г. Новосибирск
Внедренческое малое предприятие РИТЦ, г. Абакан
Специализированное малое предприятие РИТЦ, г. Кызыл
Внедренческое научно-производственное малое предприятие "Партнер", г. Томск
Внедренческое малое предприятие, г. Новгород
Внедренческое малое предприятие РИТЦ, г. Магадан
Северо-Кавказский центр "Прогресс", г. Ростов-на-Дону
Северо-Кавказский межотраслевой инженерный центр "Скиф", г. Ставрополь
Общество с ограниченной ответственностью "Транстис", г. Ленинград
НИИ высоких напряжений при Томском политехническом институте
НИИ автоматики и электромеханики при Томском институте автоматизированных систем управления
Сибирский физико-технический институт при Томском государственном университете
Томский политехнический институт
Сибирский химический комбинат, г. Томск
ЦНИИ черной металлургии, г. Москва
Инновационная ассоциация "Инноватех", г. Москва
НИИ часовой промышленности, г. Москва
ПО "Элмаш", г. Саратов
НПО ВНИИПП, г. Москва
ПО "Трансмаш", г. Барнаул
ПО АвтоВАЗ, г. Тольятти
Консорциум "ТОКО", г. Томск
Совместное предприятие "Токо-Роувин", г. Томск
Совместное предприятие "Токо-Аст", г. Томск
НИИ строительных материалов при Томском инженерно-строительном институте, г. Томск
МосНИИМТ, г. Москва