

вышенной опасности, задача управления, решаемая оператором, формулируется следующим образом:

- выбрать такое управление $u(t)$, которое обеспечит переход объекта из начального фазового состояния (x_0) в конечное (x_1) . При этом в процессе перехода объекта не должно произойти аварии (разрушения машины, ее опрокидывания, обрывов груза, недопустимых контактов с окружающими объектами и т. д.), а сам переходный процесс должен быть организован наилучшим образом.

Как показывает анализ, тренированный оператор с подобной задачей справляется. Тем не менее, любой оператор не гарантирован от сбоев и ошибок. Приборы безопасности будущего должны в необходимых случаях вносить коррективы в действия оператора.

Таким образом, логическим развитием приборов безопасности является их интегрирование с средствами автоматического управления кранами.

Выводы

1. Важной задачей в рамках поставленной проблемы следует считать систематический сбор сведений о современных цифровых приборах безопасности, проведение анализа и обобщение этих сведений.

2. Системы обеспечения безопасности кранов за рубежом в настоящее время преимущественно используют

индикаторы номинальной грузоподъемности вместо ограничителей номинальной грузоподъемности. Научное обоснование такого решения отсутствует. Решение этой принципиальной проблемы имеет для России большое народно-хозяйственное и социальное значение.

3. Высоту подъема груза целесообразнее ограничивать с помощью новой функции цифрового ограничителя или индикатора грузоподъемности, вводимой в программу, отказавшись от традиционного решения.

4. Генеральным направлением дальнейшего развития цифровых приборов безопасности грузоподъемных кранов следует считать всемерное увеличение числа автоматических ограничительных, информационных, управляющих и экспертных функций, выполняемых на программном уровне. Логическим развитием приборов безопасности является их интегрирование с средствами автоматического управления кранами.

5. Точность измерения массы поднимаемого груза зависит от выбора положения силоизмерительного элемента.

Литература

1. ПБ 10-382-00. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.
2. R. Becker. The great book of mobile and crawler cranes. Griesheim, KM Verlags GmbH, 2001.

3. Российская Федерация. Проект федерального закона «Об основах технического регулирования в Российской Федерации».

4. Л. С. Каминский. Повышение безопасности эксплуатации стреловых кранов на основе регистрации и анализа их рабочих параметров. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Новочеркасск, 2001

5. А. А. Зарецкий, Л. С. Каминский, И. Г. Федоров. Зарубежные регистраторы параметров работы грузоподъемных кранов (аналитический обзор). Безопасность труда в промышленности, №4, 2001.

6. Bill Cakebread. A proven necessity. Cranes Today, October, 2001.

7. Ron Kohner. A Work in progress. Cranes Today, May, 2002.

8. EN 12077-2. Cranes safety — Requirements for health and safety — Part 2: Limiting and indicating devices.

9. ISO 10245-1. Cranes — Limiting and indicating devices — Part 1: General: 1994.

10. ISO 10245-2. Cranes — Limiting and indicating devices — Part 2: Mobile Cranes 1994.

11. РД 10-399-01. Требования к регистраторам параметров грузоподъемных кранов.

12. В. С. Котельников, А. А. Зарецкий, С. С. Самойлов и др. Алгоритм оценки выработки грузоподъемным краном нормативного срока службы. Безопасность труда в промышленности, №8, 1998.

13. С. И. Галанов, А. А. Зарецкий, С. С. Самойлов, В. В. Свиридов, И. Г. Федоров. Методы контроля технического состояния и определения выработки нормативного срока службы грузоподъемных кранов. Тезисы докладов на международной научно-технической конференции Самара-Саратов-Волгоград-Самара 25 июня — 1 июля 1998 г.

14. А. А. Зарецкий. Calculating life. Hoist, Issue 17, August/September 2001.

Технологические предложения

ПРЕДЛОЖЕНИЕ № 138

1. Полное наименование:

Многофункциональная система контроля параметров технологического оборудования СКП-2.

2. Ключевые слова:

Вибрация, диагностика, регулирование, дефект, ремонт, спектральный анализ, сигнал, датчик.

3. Назначение:

Оперативное измерение характеристик и параметров технологического оборудования (турбогенераторы, насосы, вентиляторы) при эксплуатации, выполнении ремонтов и пуско-наладочных работ на предприятиях топливно-энергетического комплекса и в других отраслях промышленности.

Система СКП-2 предназначена для измерения и обработки вибрационных сигналов, расчета вибродиагностических критериев технологического оборудования в режимах нормальной эксплуатации, при пусках и остановках, а также для измерения и контроля характеристик и параметров, оценки функциональных критериев качества устройств и механизмов систем регулирования турбогенераторов при выполнении работ по их настройке, наладке и испытаниям.

4. Область применения:

- регистрация, обработка и экспресс-анализ вибрационных сигналов;
- расчет и отображение временных и спектральных характеристик;
- формирование и ведение банка данных вибрационных характеристик оборудования;
- регистрация и отображение виброударных процессов, расчет резонансных характеристик;
- регистрация скоростных характеристик машин с вращающимися валами при остановках и пусках;
- динамическая балансировка роторов в собственных опорах;
- настройка и испытания систем автоматического регулирования паровых турбин;
- регистрация характеристик холостого хода и построение статических диаграмм;
- измерение характеристик и настройка параметров автомата безопасности.

5. Описание и основные технические характеристики:

Система СКП-2 является переносной автономной измерительно-вычислительной системой, предназначенной для оперативной регистрации, обработки и анализа сигналов от датчиков различного типа на месте эксплуатации технологического оборудования при выполнении ремонтных и диагностических работ.

Система СКП-2 реализуется на базе портативного компьютера NoteBook с блоком регистрации данных и позволяет производить измерение, обработку, контроль, отображение и хранение динамических сигналов с датчи-

ков различного назначения — вибрационных, давления, линейных и угловых перемещений, тахометра, коммутационных реле и других.

Входящий в состав системы портативный компьютер выполняет обработку и анализ вибрационных сигналов непосредственно на месте эксплуатации исследуемого оборудования, что позволяет пользователю оперативно получать необходимую информацию для анализа и принятия решений.

Своевременный контроль технического состояния и распознавание возможных дефектов на ранних стадиях их развития способствует продлению ресурса работы машинного оборудования и выполнению ремонтных работ только при наличии конкретных дефектов, что позволяет обоснованно продлить межремонтный период и повысить эффективность использования оборудования.

Система СКП-2 изготавливается в виде переносного прибора, размещенного в транспортировочном кейсе.

Технические характеристики

Число вибрационных каналов	4(8)
Число каналов регистрации сигналов регулирования	32
Частотный диапазон, Гц	0.5...5000
Уровень входных сигналов, м/с ²	0,003...100
Погрешность регистрации данных, %	< 10
Питание	сетевое и аккумуляторное
Ресурс работы от аккумуляторов, час.	1,5
Вес, кг	7
Габаритные размеры, мм	300x400x140

6. Иллюстрации:

Состав системы

- портативный компьютер NoteBook
- многоканальный блок регистрации сигналов
- датчики для измерения вибрускорений, линейных и угловых перемещений, давлений, зазоров
- коммутационно-согласующие устройства
- программное обеспечение регистрации, обработки и отображения данных



7. Сопоставление с аналогами:

Ценовые преимущества. Более широкие функциональные возможности — сочетание функций виброметра, анализатора и системы контроля параметров регулирования турбогенераторов. Возможность адаптации прибора под задачи заказчика.

8. Потенциальные потребители:

Предприятия энергетики, коммунального хозяйства, нефтяной и газовой промышленности, целлюлозно-бумажные комбинаты и другие.

9. География предполагаемого рынка:

Россия и страны СНГ.

10. Правовая защита:

Прототип системы — виброметр многофункциональный ВК-5 — внесен в Государственный реестр средств измерений. Сертификат об утверждении типа средств измерений ВК-5 RU.C.028.022.A N11304.

11. Предлагаемые условия поставки:

Стоимость базового комплекта системы 300 000 руб. Срок гарантийного обслуживания 12 мес.

Опытные образцы системы в различных модификациях эксплуатируются на тепловых и атомных электростанциях и других промышленных предприятиях.

12. Срок действия предложения:

2 года.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ № 139

1. Полное название:

Мобильная система бесконтактной диагностики машинного оборудования «ДИАГНОЗ — 1».

2. Ключевые слова:

Качество, состояние, надежность, диагностика, машины, механизмы, прогноз, ресурс.

3. Назначение:

Предназначена для контроля качества изготовления, сборки, ремонта оборудования; мониторинга технического состояния вращающихся узлов машин и механизмов; определения вида дефекта, степени его опасности и прогнозирования остаточного ресурса.

4. Область применения:

Применяется для контроля технического состояния электронасосов, центрифуг, компрессоров, турбин, редукторов, вентиляторов, подшипников и другого оборудования с вращающимися узлами.

5. Описание и основные технико-экономические показатели:

Метод бесконтактной диагностики основан на анализе модуляционных характеристик акустического шума, излучаемого работающими механизмами и измеряемого с использованием группы микрофонов с одновременной обработкой в информационных полосах частот на многоканальном микропроцессорном анализаторе.

Технические характеристики

Количество каналов (микрофонов)	1-20 (и) более
Чувствительность микрофона на 1 кГц, мВ/Па	2-40
Динамический диапазон, дБ	60
Диапазон частот спектрального анализа прямых и преобразовательных сигналов, Гц.	20-10 000
Средние частоты 1/3 октавных фильтров при анализе спектра огибающей, кГц	2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0
Расстояние от микрофонов до пульта управления, м	до 500

Предусмотрена автоматическая регулировка коэффициента усиления, построение трендовых характеристик с изменением частоты опроса датчиков.

Возможен вывод предупредительного сигнала при повышении допустимого уровня, комплектование измерительного тракта вибродатчиками (пьезоакселерометрами). Система может поставляться в портативном или стационарном исполнении.

6. Иллюстрации:



7. Сопоставление с аналогами:

- быстрота развертывания системы (не требуется подготовка оборудования под крепление вибродатчиков);
- отсутствие влияния повышенных температур поверхности диагностируемых машин на стойкость микрофонов;
- отсутствие влияния установочных резонансов;
- возможность интегральной оценки состояния механизма в целом с минимальным количеством микрофонов.

8. Потребители (существующие или потенциальные):

Предприятия различных отраслей промышленности и строительства, использующие оборудование с вращающи-

мися узлами, в первую очередь, изношенное оборудование. Различные монтажные и ремонтные службы.

9. География предлагаемого рынка:

Россия, страны СНГ.

10. Правовая защита:

Патенты РФ.

11. Предлагаемые условия поставки и обслуживания:

- Разработаны и апробированы алгоритмы диагностики.
 - Изготовлены экспериментальные образцы.
- Вопросы стоимости образцов и услуг, а также форм и условий расчета решаются при заключении контракта.

12. Срок действия предложения:

12 месяцев с момента публикации.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ № 140

1. Полное название:

Оборудование и ультразвуковая технология соединения разнородных материалов.

2. Ключевые слова:

Ультразвук, конструкция, соединения материалов, склеивание, тонкий слой.

3. Назначение:

Предназначена для соединения материалов различной физико-химической природы (металлов, керамик, пластмасс) методом ультразвуковой металлизации (УЗМ) и ультразвукового склеивания (УЗС) по схеме «тонкого слоя», а также для создания конструкций из этих материалов. Осуществляется на полуавтоматической установке УЗУН-1.

4. Область применения:

Применяется для создания элементов составных электроакустических преобразователей гидроакустических антенн, нанесения защитных покрытий на материалы, металлизации электрофизической керамики, для склеивания материалов и др.

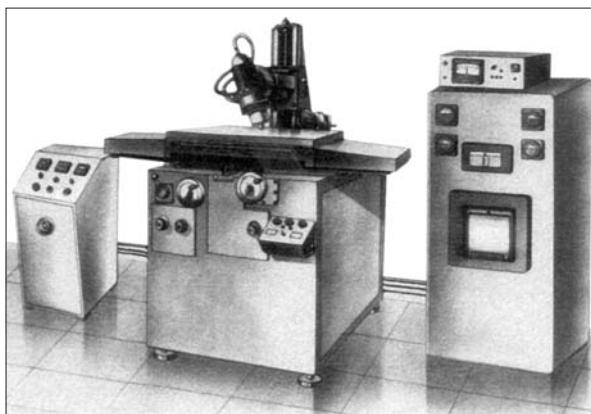
5. Описание и основные технико-экономические показатели:

Установка работает в двух принципиальных режимах: УЗМ и УЗС, соединяя детали с размерами в плане не более 300x500 мм.

Технические характеристики

Суммарная электрическая мощность установки, кВт . . .	4
Диапазон рабочих температур, °С	20-500
Ход станка от среднего положения, мм	± 250
Биение поверхности стола станка относительно наконечника ультразвукового инструмента, мм, не более	0,03
Вертикальное перемещение стола (ручное), мм	0-250
Рабочая частота ультразвукового излучателя магнитострикционного типа, кГц	22

6. Иллюстрации:



7. Сопоставление с аналогами:

Технология имеет широкий диапазон применения и обеспечивает высокую прочность образуемых соедине-

ний, а также высокую производительность. При ее разработке использованы оригинальные научно-технические решения и уникальный опыт высококвалифицированных разработчиков.

8. Потребители (существующие или потенциальные):

Разработчики новых конструкций, проектируемые точные производства в автомобилестроении, керамические производства, малые предприятия, специализирующиеся на нанесении защитных покрытий.

9. География предлагаемого рынка:

Россия, страны СНГ.

10. Правовая защита:

Патент РФ.

11. Предлагаемые условия поставки и обслуживания:

Предлагается выполнение заказов на проведение работ либо разработка технологии соединения разнородных материалов УЗМ и УЗС применительно к требованиям заказчика.

Готовы рассмотреть предложения о покупке лицензии на технологию.

12. Срок действия предложения:

12 месяцев с момента публикации.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ № 141

1. Полное название:

ИЗОЛЬДА — аппарат для ультрафиолетового облучения крови.

2. Ключевые слова:

Лечение, профилактика, хирургическая практика, реабилитационный период, монотерапия, ультрафиолетовое облучение.

3. Назначение:

Применяется в клинической практике для лечения широкого спектра заболеваний.

4. Область применения:

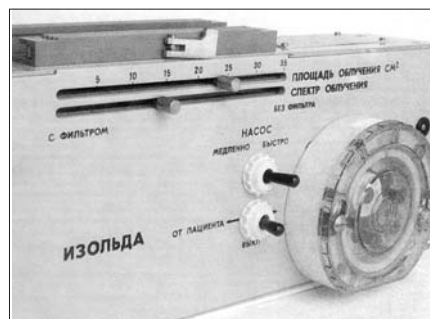
- хирургическая практика: рецидивирующее рожистое воспаление, гнойные перитониты различной этиологии, нагноение послеоперационных ран;
- комплексное лечение ожоговой болезни;
- острые пневмонии; бронхиальная астма;
- экзогенные отравления, тяжелые формы вирусных гепатитов;
- тяжелая стенокардия;
- хронические гастродуодениты;
- хронические рецидивирующие дерматозы и другие.

5. Описание и основные технико-экономические показатели:

Технические характеристики

Мощность источника излучения, Вт	8
Изменение плотности потока облучения на $\lambda = 254 \text{ нм}$, мВт/см ²	2-0,2
Изменение плотности облучения, см ²	0-35
Объем облучаемой крови, мл	не ограничен
Скорость прокачки крови, мл/мин	10/20
Длительность процедуры, мин	15
Габариты, мм	300x135x105
Масса, кг	4,4

6. Иллюстрации:



- 7. *Сопоставление с аналогами:*
Простота в обращении, выраженность положительного эффекта.
- 8. *Потребители (существующие или потенциальные):*
Лечебные учреждения различного профиля; курорты и санатории.
- 9. *География предполагаемого рынка:*
Россия, страны СНГ.
- 10. *Правовая защита:*
Не указывается.
- 11. *Предлагаемые условия поставки и обслуживания:*
Условия поставки и обслуживания определяются при заключении контракта.
- 12. *Срок действия предложения:*
12 месяцев с момента публикации.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ № 142

- 1. *Полное название:*
Технология минеральных покрытий пар трения механических систем любого назначения.
- 2. *Ключевые слова:*
Изнашивание, минеральное покрытие, продление срока службы, энергопотребление, модификация, механическое сопротивление, КПД.
- 3. *Назначение:*
Технология предназначена для устранения механических сопротивлений, защиты от изнашивания и продления сроков службы эксплуатируемых механических систем любого назначения; для создания и производства новых машин, механизмов и агрегатов с максимальным механическим КПД, максимальной надежностью и пониженным энергопотреблением по сравнению с ныне выпускаемыми аналогами.
- 4. *Область применения:*
Модификация действующей техники в процессе ее технического обслуживания, при изготовлении любых типов механических систем.
- 5. *Описание и основные технико-экономические показатели:*
Механический КПД двигателей внутреннего сгорания любых типов, поршневых и турбокомпрессоров повышается с 0,73-0,90 до 0,97-0,99, межремонтные сроки увеличиваются в 4-6 раз. Станочное и технологическое оборудование снижает энергопотребление в среднем на 15%; затраты на текущий ремонт снижаются в два раза. Редуктора тяжело нагруженных передач общего назначения могут работать в течение 2-3-х лет на одноразовой смазке без видимого износа.
В ряде случаев изношенные пары трения восстанавливаются в процессе эксплуатации механизма.
Экономия энергоносителей механических систем в среднем составляет 12-20%, расход смазочных материалов снижается в 3-5 раз.
- 6. *Иллюстрации:*
Не приводятся.
- 7. *Сопоставление с аналогами:*

Характеристики метода нанесения покрытия

Наименование	Заменяемое решение	Новое решение
Способ формирования покрытия	Диффузное хромирование с нитридизацией рабочей поверхности	Трехслойное минеральное покрытие с применением минералов природного происхождения и энергетических воздействий на вещество в слое
Выход готовой продукции	25% (остальное — неисправимый брак)	100%

Требуемое оборудование	Сложное термическое оборудование	Изготавливается на рядовых металлорежущих станках с использованием приставок к ним
Трудоемкость изготовления покрытий	9 дней	8 часов
Относительная износостойкость, мм/мм	4×10^{-12}	8×10^{-14}
Другие преимущества	Нет	Возможность восстановления поверхности в процессе эксплуатации изделия

- 8. *Потребители (существующие или потенциальные):*
В первую очередь, предприятия автотранспорта и машиностроения.
- 9. *География предполагаемого рынка:*
Без ограничений.
- 10. *Правовая защита:*
Технология защищена патентами для широкого круга задач.
- 11. *Предлагаемые условия поставки и обслуживания:*
Определяются условиями контракта с потребителем.
- 12. *Срок действия предложения:*
2 года с момента публикации.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ № 143

- 1. *Наименование технологии:*
Переработка изношенных автошин.
- 2. *Ключевые слова:*
Изношенные автошины, утилизация, бародеструкция, резино-тканевая крошка, автокорд, металлокорд, экология.
- 3. *Краткое описание технологии:*
Технология основана на явлении «псевдосжижения» резины при высоких давлениях и истечении ее через отверстия специальной камеры. Резина и текстильный корд при этом отделяются от металлического корда и бортовых колец, измельчаются и выходят из отверстий в виде первичной резино-тканевой крошки, которая подвергается дальнейшей переработке: доизмельчению и сепарации. Металлокорд извлекается из камеры в виде спрессованного брикета.

Основные преимущества технологии:

- относительная компактность;
- относительно малая энергоемкость;
- экологическая безопасность;
- безотходность;
- получаемая резиновая крошка сохраняет характеристики исходных каучуков.

Предлагается как сама технология, так и специальное оборудование для ее реализации.

Основные технические решения запатентованы.

4. *Иллюстрации:* не приводятся.

5. *Полное описание технологии:*

Бародеструкционная технология утилизации изношенных автошин с металлокордом является технологией качественно нового уровня, признана уникальной авторитетными зарубежными экспертами и имеет мировую новизну. Позволяет осуществлять переработку шин в полезное сырье для изделий технического и бытового назначения экологически чистым способом.

Разработаны как сама технология, так и специальное оборудование для ее реализации — линия по переработке изношенных автошин. Основное оборудование изготавливается на машиностроительных предприятиях бывшего оборонного комплекса, что обеспечивает высокое качество оборудования.

В настоящее время Заявителем запущены и успешно работают два перерабатывающих завода (в Перми, 1996 г., в Лениногорске, 1998 г.)

Характеристики линии

Промышленная линия, разработанная на основе баро-деструкционной технологии, позволяет осуществлять переработку «легковых» и «грузовых» автошин с металлокордом и без него диаметром до 1200 мм и шириной профиля до 320 мм, а также различных резиносодержащих материалов (ездовые камеры, пневморессоры, отходы обувных фабрик и т.п.). Линия представляет собой мини завод по получению ценного вторичного сырья — резиновой крошки, текстильного корда и металлического корда.

В состав технологической линии входят следующие модули:

- модуль отделения металлокорда и получения первичной крошки;
- модуль измельчения;
- модуль фракционирования и упаковки.

Производительность линии зависит от преобладающего типоразмера перерабатываемых шин и достигает 6000 т/год.

Линия позволяет получать из автошин:

- резиновую крошку различных фракций (0,5-3 мм) в зависимости от области ее дальнейшего использования;
- текстильный корд, состоящий из синтетических и натуральных волокон;
- металлический корд.

Основные технические характеристики линии

Максимальный объем переработки при 3-сменной работе, т/год	6000
Выход товарной резиновой крошки, т/год	3850
Выход текстильного корда, т/год	1050
Выход металлокорда, т/год	1100
Занимаемая производственная площадь, кв.м.	700
Высота помещения, м (не менее)	7,5

Область применения продуктов переработки

К ним относятся: резиновая крошка, текстильный и металлический корд. Качество этих продуктов позволяет широко использовать их в качестве вторичного сырья, а именно:

Резиновая крошка:

- дорожное строительство;
- резино-технические изделия;
- защитные покрытия;
- композиционные материалы.

Текстильный корд:

- тепло-, шумоизолирующие материалы;
- производство строительных материалов.

Металлический корд:

- производство неотчетственных марок стали.

Специалистами Заявителя разработаны новые материалы на основе резиновой крошки, предназначенные для антикоррозионной защиты, кровельных покрытий, изготовления РТИ. На все композиции имеются патенты РФ.

6. Что предлагается:

Предлагается продажа лицензии либо продажа технологического оборудования.

7. Стадии освоения:

Мелкосерийное производство.

8. Срок действия предложения:

В течение двух лет с момента опубликования.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ № 144

1. Название проекта:

Организация серийного производства автономных средств измерения влажности и температуры воздуха, определения концентрации озона и углеводов в атмосфере.

2. Описание проекта:

Проект предусматривает привлечение прямых инвестиций в размере 230 000 долл. в совместное предприятие (с долей инвестора в 40%) либо привлечение кредита на основе компенсационного соглашения с целью организации производства на существующих производственных мощностях.

Окупаемость проекта будет достигнута за счет прибыли от продажи продукции предприятиям электронной промышленности, медицины, сельского хозяйства, а также газозаправочным станциям.

Имеется комплект документации на технологию и оборудование для организации серийного производства, созданы опытные образцы всех видов продукции.

Продукты по проекту защищены патентами РФ.

3. Области применения:

Предприятия электронной промышленности, агропромышленного комплекса, учреждения медицины, газозаправочные станции.

4. Описание продуктов:

Автономный измеритель влажности и температуры воздуха:

диапазон измерения отн. влажности, % 20-98
абс. погрешность измерения влажности, %, не более . . . ± 2
абс. погрешность измерения температуры, °С ± 0,3
масса, кг до 1

Автономный определитель утечки углеводов:

детектируемая концентрация утечки, ppm 10
скорость реагирования, сек, не более 3
масса, кг, не более 0,8

Автономный определитель концентрации озона в атмосфере:

диапазон измеряемых концентраций, ppm 0,1-1000
отн. погрешность измерения концентрации, % 20
масса, кг. 0,7

5. Оценка рынка:

Маркетинговое исследование было проведено Заявителем в 2000 г.

Прогнозируемая ежегодная потребность РФ в измерителях влажности и температуры составляет 12 000 штук, в анализаторах углеводов — 15 000 шт., измерителях концентрации озона — 10 000 шт.

Предполагаемый суммарный объем продаж — 3 700 приборов в год.

По чувствительности, надежности и экономичности приборы значительно превосходят мировой уровень. Предполагается экспорт 40-50% продукции за рубеж.

6. Сведения о заявителе:

Заявитель — государственный научный центр.

Экономические характеристики:

Объем реализованной продукции
за 2000 г. 5 732 550 долл.
Среднегодовая стоимость основных
производственных фондов 12 115 530 долл.
Текущие активы (оборотный капитал) 1 700 000 долл.
Дебиторская задолженность 127 440 долл.
Среднесписочный состав, чел. 1 373

Контакты по технологическим запросам:

тел./факс: (812) 234-0918, тел.: (812) 234-6658, e-mail: transfer@eltech.ru