УТВЕРЖДЕНА
Протоколом Общего собрания
учредителей АНО «ЮУПК»
№ 6 от «16» октября 2017г.

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРА ПО ПРОИЗВОДСТВУ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ДОРОЖНЫХ, СТРОИТЕЛЬНЫХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Директор АНО «ЮУПК» Л.Б.Поджиботова

2017 г.

Содержание

Паспорт программы развития Южно-Уральского промышленного кластера по производству деталей и узлов дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин……... 3

Раздел 1. Текущий уровень развития промышленного кластера…….. 4

1.1 Характеристика текущего состояния промышленного потенциала участников промышленного кластера……. 4

1.2 Обеспеченность промышленного кластера инфраструктурой промышленного кластера…… 8

1.3 Основные виды производимой промышленным кластером продукции…… 10

1.4 Ключевые отечественные и зарубежные рынки и основные потребители продукции промышленного кластера…….. 22

1.5 Описание текущего уровня организационного развития промышленного кластера 33

Раздел 2. Цели и задачи программы…… 35

2.1 Сильные и слабые стороны, угрозы и возможности развития промышленного кластера…… 35

2.2 Цели и задачи программы……..... 39

Раздел 3. Перспективы развития промышленного кластера…….. 41

3.1 Характеристика перспектив развития промышленного потенциала участников промышленного кластера…….. 41

3.2 Перспективы развития инфраструктуры промышленного кластера……...……. 41

3.3 Перспективы расширения линейки производимой промышленным кластером продукции……... 42

3.4 Перспективные отечественные и зарубежные рынки и основные потребители продукции промышленного кластера …… 42

3.5 Описание перспективного уровня организационного развития промышленного кластера…… 44

Раздел 4. Совместные проекты участников промышленного кластера…… 47

4.1. Импортозамещающее высокотехнологичное производство деталей и узлов гусеничных машин промышленного назначения (дорожные, строительные, внедорожные), гусеничных машин сельскохозяйственного и лесного назначения, колесных машин сельскохозяйственного назначения…….. 47

Раздел 5. Ресурсное обеспечение программы…… 59

Раздел 6. Целевые показатели эффективности реализации программы развития промышленного кластера…… 59

Приложения

Паспорт программы Южно-Уральского промышленного кластера по производству деталей и узлов дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин

Наименование программы	Южно-Уральский промышленный кластер по производству деталей и узлов дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин
Основные разработчики программы	• АНО «ЮУПК»; • ООО ПК «Ходовые системы»; • ООО «Трактородеталь»; • ООО «Трактор».
Цели программы	• достижение качественного скачка в отрасли, благодаря концентрации высокотехнологичных предприятий; • налаживание производства серийной продукции с преобладающей долей комплектующих, произведенных внутри кластера; • реализация программы импортозамещения в Челябинской области; • выведение на рынок новых инновационных технологий и разработок; • диверсификация региональной экономики.
Этапы и сроки реализации программы	Сроки реализации программы 2016-2021 гг. 1 этап. 2016-2017 год – Техперевооружение (модернизация) литейного производства; 2 этап. 2017 год – Внедрение технологии наплавки бронзы способом центробежного литья при производстве подшипника скольжения; 4 квартал 2017 год - Регистрация кластера в Минпромторге РФ; 3 этап. 2018 год – Организация производства уплотнений из силиконовых и фторсиликоновых смесей на основе кремний органических каучуков для нового опорного катка; 4 этап. 2018-2019 год – Создание гибкого мелкосерийное литейного производства корпусных отливок ответственного назначения с применением принципов «Киберфизических систем»; 5 этап. 2019-2021 год – Организация кузнечно-прессового производства деталей.
Целевые	- обеспечивать достижение на 5-й год с начала реализации совместного

показатели программы	проекта увеличения количества высокопроизводительных рабочих мест в объеме не менее 15 процентов общей среднесписочной численности персонала инициаторов совместного проекта, рассчитываемого в соответствии с методикой согласно приложению № 1; - обеспечить увеличение в размере не менее чем на 10 процентов суммы затрат всех участников совместного проекта на закупку комплектующих, произведенных инициатором(ами) совместного проекта.
Ожидаемые результаты программы	• Рост основных макроэкономических показателей Челябинской области. • Развитие промышленного потенциала участников кластера. • Увеличение доли кооперации участников кластера. • Освоение производства новых видов продукции, в т.ч. в рамках отраслевых планов по импортозамещению. • Повышение конкурентоспособности участников кластера на внутреннем и внешних рынках. • Снижение доли используемых на предприятиях кластера покупных комплектующих изделий производителей других регионов и импортного производства. • Создание новых, в т.ч. высокопроизводительных рабочих мест. • Развитие кадрового потенциала предприятий - участников кластера.

Раздел 1. Текущий уровень развития промышленного кластера

1.1 Характеристика текущего состояния промышленного потенциала участников промышленного кластера

Участники Кластера - предприятия и индивидуальные предприниматели, инфраструктурные организации, Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Южно-Уральский государственный технический колледж», а так же Центр Кластерного развития Челябинской области.

Кластер обладает высоким инновационным потенциалом, который обеспечивается за счет тесной кооперации предприятий и предпринимателей с федеральными и региональными институтами развития и научно-образовательными центрами.

Реестр участников кластера

Таблица 1

№	Наименование организации	ОГРН	Представители участника кластера, уполномоченного осуществлять

			взаимодействие с кластером и его участниками от лица организации
1	ООО ПК «Ходовые системы»	1097412000663	Перезолов Владимир Геральдович, директор
2	ООО «Трактор»	1027400561210	Андрющенко Владимир Павлович, директор
3	ИП Рузавин	316745600186332	Рузавин Михаил Васильевич
4	ИП Тыркало	316745600057576	Тыркало Игорь Михайлович
5	ИП Нагибина	316745600186298	Нагибина Наталья Валентиновна
6	ИП Ширяев	316745600059040	Ширяев Сергей Иванович
7	ООО «Трактородеталь»	115745301241	Серых Игорь Александрович, директор
8	ООО «Инженерные системы»	1137430003985	Хайрутдинов Жавдат Альбертович, директор
9	ООО «Каток»	1107452001403	Перезолов Сергей Геральдович, директор
10	ООО ЛМЗ «Беркут»	1157456012559	Феданов Игорь Александрович, директор

Внутренняя кооперация участников кластера обеспечит высокие темпы системного развития российской машиностроительной отрасли и направлено на решение приоритетных задач в области обеспечения технологической независимости отраслей экономики и импортозамещения. Это будет также возможно за счёт увеличения конкурентоспособности участников Кластера. Вследствие чего к 2021 году в результате реализации совместных проектов планируется достичь следующих результатов:

- Объемов производства деталей и узлов дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин к 2021 году не менее 2,3 млрд. рублей
- Налоговых и таможенных отчислений в бюджеты всех уровней к 2021 году не менее 200 млн. рублей
- Числа вновь созданных рабочих мест на предприятиях и организациях Кластера не менее 700 единиц, в том числе высокопроизводительных не менее 60%.

Характеристика участников

Таблица 2

Наименование организации	Характеристики участника

ООО «Инженерные системы»	Предприятие занимается проектированием и изготовлением сложных устройств и нестандартного оборудования.
ИП Нагибина	Предприятие является разработчиком и изготовителем газифицируемых пенополистерольных моделей для точного литья
ООО ПК «Ходовые системы»	Якорное предприятие Кластера, занимающееся выпуском точных отливок ответственного назначения из высокопрочного чугуна и сталей различных марок по газифицируемым моделям. Технологическое направление реализуются в целях удовлетворения спроса широкого спектра российских компаний в точных отливках отечественного производства для применения в отраслях машиностроение и металлообработка, нефтегазовая промышленность, металлургия. Выпускаемая продукция – литейные заготовки. Ассортимент выпускаемой продукции в настоящее время составляет около 130 единиц.
ИП Рузавин	Механическая и термическая обработка деталей и узлов дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин
ИП Тыркало	Предприятие занимается изготовлением и механической обработкой деталей и узлов на станках токарной, фрезерной сверлильной групп.
ИП Ширяев	Индивидуальный предприниматель оказывает услуги по производству комплектующих для гусениц и цепей.
ООО «Трактородеталь»	Узловая сборка катков опорных однобортых КАТ-21-169сп-Б и двубортных КАТ-21-170сп-Б, катков поддерживающих 50-21-416, гусениц КАТ-22-38-500, гусениц цепей, натяжных колес, механизмов натяжения и сдавания, лент тормоза и прочих узлов ходовых систем инженерных машин. Изготовление деталей катка.
ООО «Трактор»	Предприятие - производитель собственной торговой марки тракторов «Уралец» и больше полусотни наименований навесного оборудования как для минитракторов «Уралец», так и для минитракторов других марок, в том числе производства России и Белоруссии.
ООО «Каток»	Предприятие является конечным производителем Кластера. Предприятие занимается предпродажной подготовкой,

	упаковкой деталей и реализацией огромной номенклатуры запасных частей ходового аппарата: катков опорных однобортых КАТ-21-169сп-Б и двубортных КАТ-21-170сп-Б, катков поддерживающих 50-21-416, гусениц КАТ-22-38-500, гусениц, цепей, колес ведущих, зубчатых, КАТ-21-212; гусениц, цепей и пр.
ООО ЛМЗ «Беркут»	Конечный производитель Кластера. Предприятие занимается предпродажной подготовкой, упаковкой деталей, узлов на машины сельскохозяйственного и лесного машиностроения и их реализацией: ТДТ-55, ДТ-75, Т-150.

Кластерная форма ведения производственно-хозяйственной деятельности в перспективе позволят решить не только проблемы экономического роста, но и качества развития за счет усиления инвестиционных возможностей.

Лучшие проекты для реализации отбираются на Общем собрании учредителей (участников) Кластера. Глубокое понимание специфики рынка и передовых технологий организациями, входящих в Кластер, позволяет эффективно решать сложные технические и технологические задачи в интересах Челябинской области и региона в целом. А тесное взаимодействие с городскими властями помогает сосредоточить наши общие усилия на наиболее актуальных проблемах. В дальнейшем планируется работа на постоянной основе с Министерством экономического развития Челябинской области, которое взаимодействуя с промышленными предприятиями области способно при помощи продукции Кластера обеспечить постоянный растущий спрос в деталях и узлах дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин.
Эта синергия возможна только при работе такого объединения как Южно-Уральский промышленный кластер по производству деталей и узлов дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин.

Анализ реализуемых проектов включает в себя, помимо научно-инженерной экспертизы, учёт бизнес – эффективности, финансово экономической оптимальности и целесообразности, а также социальной составляющей. Такой подход позволяет консолидировать совместные мощности, применяя зарекомендовавшие себя практики, без рисков для бюджета.

Ключевые кооперационные характеристики участников кластера

Таблица 3

Наименование организации	Характеристики ключевых кооперационных связей между участниками промышленного кластера
ООО «Инженерные системы»	Проектирование и изготовление сложных устройств и нестандартного оборудования.
ИП Нагибина	Проектирование, изготовление пенополистерольных форм, покраска
ООО ПК «Ходовые системы»	Производство точных отливок
ИП Рузавин	Очистка, механическая и термическая обработка литейных заготовок
ИП Тыркало	Механическая обработка литых заготовок на станках токарной, фрезерной и сверлильной групп.
ИП Ширяев	Производство комплектующих для гусениц и цепей
ООО «Трактородеталь»	Узловая сборка
ООО «Каток»	Конечная сборка
ООО ЛМЗ «Беркут»	Предпродажная подготовка, упаковка деталей, узлов и их реализацией
ООО «Трактор»	Конечный производитель малогабаритной техники, полуприцепов и навесного оборудования

1.2 Обеспеченность промышленного кластера инфраструктурой промышленного кластера

Существующая производственная инфраструктура кластера достаточна для начала деятельности и реализации совместных проектов.

Инфраструктурные мощности представлены в Таблице 4

Таблица 4

Представители инфраструктуры кластера

№	Наименование участника или инфраструктуры кластера	Примечание	ОГРН	Представители участника кластера, уполномоченного осуществлять взаимодействие с кластером и его

				участниками от лица организации
1	ООО «Станкопарк»	Аренда оборудования	1147424002043	Кудрявцева Татьяна Анатольевна, Директор
2	ООО «Союз»	Аренда помещений	1117451014614	Кандаков Федор Евгеньевич, Директор

1.2.1. Описание местонахождения Кластера.

Территориально Кластер располагается на территории Еманжелинского муниципального района Челябинской области.

Большинство предприятий Кластера имеют производственные площади по адресу: п.Зауральский ул. Труда, 1А. Инфраструктурой, предоставляющей указанные площади участникам кластера, является ООО «Союз».

Выбор указанной площадки Кластера обусловлен следующими факторами:

- Транспортная доступность. Производственная площадка расположена в 2 км. от федеральной автомобильной дороги А-310 (до 2010 г. – М-36) Челябинск-Троицк до границы с Республикой Казахстан. Расстояние от г. Челябинска до п. Зауральский – 50 км. В п. Зауральский имеется железнодорожная станция линии Челябинск-Троицк.
- Наличие производственных площадей. На территории промышленной площадки в п. Зауральский расположены 2 производственных корпуса № 1 и № 2 площадью 25026,9 кв.м., помещения которых, по результатам проведенной экспертизы, являются технологически пригодными для размещения Кластера. В настоящее время площадь производственных помещений для размещения участников Кластера составляет около 16000 кв.м. Имеются ресурсы для расширения и размещения новых потенциальных участников Кластера. Производственные площади оборудованы подъездными путями и всеми необходимыми коммуникациями с возможностью увеличения их мощностей.
- Наличие офисных помещений. На территории промышленной площадки в п. Зауральский расположен производственный корпус № 1 (помещение № 8), в котором располагаются офисные помещения общей площадью около 1000 м.кв., для размещения администраций участников Кластера.
- Наличие кадровых ресурсов.

На территории Еманжелинского муниципального района находятся г. Еманжелинск, п. Зауральский и п. Красногорский, население которых составляет более 50 тыс. человек.

Основное трудоспособное население г.Еманжелинска и п. Красногорского – это

рабочие градообразующих предприятия угольной отрасли, которые были закрыть в 1994-2000 году.

На территории п. Зауральский проживает более 7 000 человек. Поселок строился в 1960х годах для кадрового обеспечения крупного машиностроительного предприятия – Еманжелинского механического завода, структурного подразделения Челябинского тракторного завода. Соответственно, основное трудоспособное население – квалифицированные рабочие различных специальностей. Также имеется инженерно-технический персонал необходимой квалификации.

1.2.2. Поставка электроэнергии, тепла и предоставление оборудования в аренду.

- ООО «Станкопарк» обладает парком станков и производственного оборудования, которое предоставляется в аренду участникам Кластера.
- Наличие инженерной инфраструктуры. На объекте электросетевого хозяйства – подстанции «Мех.завод» 110/6 кВ, расположенной в непосредственной близости от производственной площадки, имеется свободная электрическая мощность более 10 МВт, достаточная для обеспечения электроснабжения участников Кластера.

На территории промышленной площадки расположен надземный газопровод среднего давления 0,3 МПа диаметром 159х4,5 мм.

В производственном корпусе № 1 в 2012 году построена современная газовая котельная мощностью 4 МВт, полностью обеспечивающая теплоснабжение корпуса. Предприятие инфраструктуры ООО «Союз» обслуживает данную котельную и обеспечивает теплом всех участников Кластера.

- Имеются сети питьевого и промышленного водоснабжения, сети водоотведения.

1.3 Основные виды производимой промышленным кластером продукции:

1.3.1. Детали и узлы гусеничных машин промышленного назначения (дорожные, строительные, внедорожные) (Приложение 1)**:**

1.3.1.1. Для производителя ЧТЗ:

- Промышленные трактора (и их модификации): Т 10М.0101, Т 11.6000, Т 11.8000;
- Трубоукладчики (и его модификации): ТР 12.2201, ТР 20.22.01;
- Бульдозеры (и их модификации): ДЭТ-400-01Б1.

1.3.1.2. Для производителя ЧЕТРА:

- Бульдозеры (и их модификации): Т9, Т11, Т15, Т20, Т25, Т35, Т40;

- Кран-трубоукладчик (и его модификации): ТГ122, ТГ222, ТГ 302, ТГ503, ТГ511;
- Гусеничный вездеход ТМ140.

1.3.1.3. Для производителя Шантуй

- Бульдозер (и их модификации): SD16, SD22, SD32;

1.3.1.4. Дизель электрический кран ДЭК (и его модификации): ДЭК 215/321/361/401/501/631А/801/1001

1.3.1.5. Экскаватор ЭКГ (и его модификации)

1.3.2. Детали и узлы гусеничных машин сельскохозяйственного и лесного назначения для:

1.3.2.1. Трактор ДТ-75 (и его модификации);

1.3.2.2. Трактор ДТ-150 (и его модификации);

1.3.2.3. Трактор ТДТ-55 (и его модификации);

1.3.2.4. Трактор Т4 (и его модификации);

1.3.3. Детали и узлы колесных машин сельскохозяйственного назначения для:

1.3.3.1. Мини трактор Уралец – 180/220 (и их модификации).

1.3.3.2. Производитель Петербургский тракторный завод

- Кировец (и его модификации): К-424, К-700, К-701.

1.3.3.3. Для производителя ОАО Производственное объединение "Красноярский завод комбайнов"

- Комбайн Енисей 950/1200 (и его модификации).

Резкое изменение курса рубля по отношению к иностранной валюте привело к существенному подорожанию техники и запчастей для российских покупателей. Конечно, в таких условиях владельцам дорожной, строительной и сельскохозяйственной техники приходится находиться в режиме жесткой экономии, но техника не будет работать вообще, если ее не ремонтировать, поэтому стабильно высокий спрос на запчасти все же присутствует.

В связи с сокращением финансовых возможностей предприятий, занимающихся закупкой и эксплуатацией техники, доля рынка запасных частей в последние полгода существенно возросла в сравнении с закупками самой техники. Экономя бюджет, организации стараются не закупать новую технику, а ремонтировать уже имеющиеся машины. И даже в процессе выполняемых ремонтных работ наблюдается тенденция к экономии средств: если в прежние годы для ремонта закупались узлы и агрегаты машины целиком, то сегодня предпочтение отдается замене отдельных запчастей в этих узлах и агрегатах. Ожидаем, что в ближайшие пару лет эта тенденция усилится.

Южно-Уральский промышленный кластер по производству деталей и узлов дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин понимает свою ответственность перед конечными пользователями техники и поэтому предлагает к продаже только запчасти, соответствующие этому уровню качества, поскольку некачественная запасная часть может привести к неисправности, устранение которой будет стоить в десятки раз больше, чем полученная экономия при покупке и плюс неизбежный простой техники.

Предприятия Кластера производят и продают детали и узлы для целого ряда отечественных производителей гусеничной и колесной техники, таких как ЧТЗ, ЧЕТРА, Уралец, ОАО Производственное объединение "Красноярский завод комбайнов", Петербургский тракторный завод; и зарубежных: Шантуй, Каматцу и Катарпиллер .

Предприятия Кластера постоянно работают над снижением стоимости выпускаемой продукции (запчастей для гусеничных и колесных машин):

- улучшая качество производимой продукции;
- расширяя номенклатуры запчастей;
- запуская новые производственные мощности и занимаясь модернизацией существующего производства;
- снижая издержки на производство;
- внедряя инновационные разработки и технологии и т. д.

ООО «Инженерные системы»

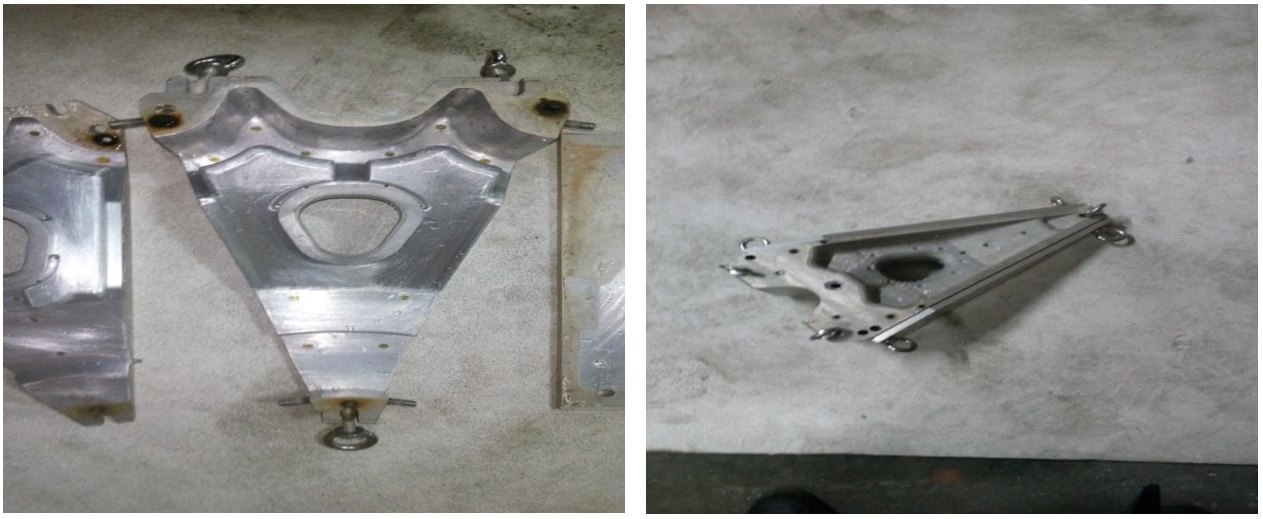


Рис.1 Пресс-форма для изготовления сегмента ведущего колеса трактора.

Предприятие занимается проектированием и изготовлением сложных устройств и нестандартного оборудования.

Предприятие проектирует и изготавливает пресс-формы алюминиевые для формования изделий, получаемых в результате прессования в замкнутых металлических

формах пропаренных гранул полистирола. Пресс-формы изготавливаются из высококачественного сплава алюминия. Поверхность формы покрыта защитным тефлоновым покрытием, препятствующим прилипанию полистирола к форме, что облегчает извлечение изделия. Изготавливаемые предприятием пресс-формы обладают рядом бесспорных преимуществ и отличаются антикоррозийными свойствами, удобным извлечением готового продукта из формы, термоустойчивостью металла и его покрытия к высоким температурам - свыше 350° С. Производимое оборудование рассчитано на длительный эксплуатационный срок и минимальное сервисное обслуживание.

Пресс-формы поставляются ИП Нагибиной для дальнейшего изготовления газифицируемых пенолистерольных моделей.

Предприятие занимается проектированием и изготовлением нестандартного оборудования для предприятий-участников Кластера.

Разработано и изготовлено нестандартное технологическое оборудование для ООО ПК «Ходовые системы» и ИП Нагибиной: установка рафинирования расплава в ковше, стенды для изготовления опоки, решетка выбивная КАТ-044260-00.00.00.00.000, смеситель шнековый КАТ-102181-00.00.00.00.000, стенд окраски моделей, бункер активации пенополистерола КАТ, камера сушильная, установка подготовки проб для химического анализа и т.д.

ИП Нагибина

Рис.2. Пенополистерольные модели.

Индивидуальный предприниматель занимается изготовлением газифицируемых пенополистерольных моделей для последующего литейного производства.

Данная технология изготовления пенополистерольных моделей состоит из последовательности операций:

- разработка чертежей сложных форм;
- предвспенивание;
- выпекание моделей;
- промежуточная сушка;
- сборка и склейка в модельные части;
- окраска;
- сушка.

Индивидуальный предприниматель может изготавливать изделия различных форм сложности. Технология формования предусматривает пропаривание вызревших полистирольных гранул и их последующее расширение и склеивание.

Формование изделий, происходит в результате прессования в замкнутых металлических формах пропаренных гранул полистирола. Самым распространённым материалом для моделей является пенополистирол. Область их применения таких моделей крайне обширна. Для производства фигурных деталей эта процедура является заключительной стадией процесса.

Индивидуальный предприниматель ИП Нагибина освоила так же трехмерную компьютерную резку блоков пенополистерола. Трехмерные пеномодели вырезаются на компьютерной резке из больших блоков пенополистерола, нагретыми нихромовыми струнами, которые по созданным трехмерным чертежам «как по маслу» режут блочный пенополистерол в трехмерные модели. Сама модель и полученная по ней отливка имеют высокую точность (соответственно низкую металлоемкость) и конкурентный товарный вид. Пеномодели из пенополистерола изготавливаются с различной плотностью, от 8 до 50 кг/м.куб., соответственно, с увеличением плотности пеномодели, повышаются физико-механические качества, такие как прочность на изгиб и прочность на сжатие.

После формования и сборки модели красятся быстросохнущей краской с огнеупорным порошком. Готовые модели поставляются ООО ПК «Ходовые системы» для изготовления литейных высокоточных заготовок.

В рамках развития совместного проекта кластера планируется приобретение специального оборудования с ЧПУ с 3-х координатным обрабатывающим центром для вырезки из пеноблоков особо сложных деталей и мелкосерийного производства.

ООО ПК «Ходовые системы»

Рис.3. Литейное производство и точные отливки.

Якорное предприятие Кластера, занимающееся выпуском точных отливок ответственного назначения из высокопрочного чугуна и сталей различных марок по газифицируемым моделям. Технологическое направление реализуются в целях удовлетворения спроса широкого спектра российских компаний в точных отливках отечественного производства для применения в отраслях машиностроение и металлообработка, нефтегазовая промышленность. Ассортимент выпускаемой продукции в настоящее время составляет около 130 единиц.

Литьё по газифицируемым моделям, на котором специализируется ООО ПК «Ходовые системы» - способ получения отливок, использующий модель, изготовленную из пенополистерола, который выжигается (газифицируется) при заливке расплавленного металла в литейную форму.

Готовые модели из пенополистерола предприятие получает от ИП Нагибиной. Пенополистерольные модели (предварительно окрашенные), засыпаются сухим песком в опоке (контейнере), тщательно утрамбовываются и подаются на заливку металлом. При заливке металл испаряет модель и замещает ее собой. Краска с огнеупорным порошком создает оболочку между отливкой и песком. Литье по газифицируемым моделям позволяет получать отливки высокой точности.

На предприятии проводятся опытно-конструкторские работы по дальнейшему усовершенствованию технологии серийного высокотехнологичного производства точных отливок ответственного назначения из чугунов и сталей по газифицируемым моделям, с использованием экзотермических процессов (экзотермической вставки) и наноструктурированных материалов.

Введение в прибыль экзотермического элемента также позволяет снизить расход полистирола на модель прибыли, что способствует улучшению экологической обстановки на производстве из-за уменьшения выделения газообразных продуктов при газификации

моделей. Снижается расход самих экзотермических смесей, так как для разогрева металла прибыли до нужной температуры масса экзотермических вставок в 1,4-1,5 раза меньше массы экзотермических оболочек, соответственно происходит увеличение на 15% выхода годного металла.

Затраты на организацию производства ЛГМ, включают в себя проектирование и изготовление пресс-форм. Технология ЛГМ позволяет получать отливки весом от 10 грамм до 2000 килограмм с чистотой поверхности Rz40, размерной и весовой точностью до 7 класса (ГОСТ Р 53464-2009).

Материалы отливок:

- практически все марки чугунов от СЧ15 до ВЧ50;
- износостойкие стали;
- от простых углеродистых ст. 20-45 до высоколегированных, теплостойких и жаропрочных
- практически все литейные марки бронз, латунь, алюминий

Способ литья по газифицируемым моделям (ЛГМ) обладает рядом преимуществ и позволяет:

- уменьшить затраты на оборудование;
- сократить число технологических операций;
- благодаря использованию в качестве формовочного материала оборотного кварцевого песка и упрочнения формы вакуумом исключается использование стержней и оборудования для их изготовления;
- сократить операции финишной обработки отливок;
- снизить до минимума количество отходов производства;
- сократить трудозатраты в 2—4 раза;
- снизить потребление электроэнергии в 2—3 раза;
- сократить и оптимально использовать производственные площади;
- уменьшить затраты на вспомогательные материалы в 3—5 раз.

Разработанная технология и созданное на ее основе высокотехнологичное производство, реализуемое в процессе реализации комплексного инвестиционного проекта кластера «Импортозамещающее высокотехнологичное производство деталей и узлов гусеничных машин промышленного назначения (дорожные, строительные, внедорожные), гусеничных машин сельскохозяйственного и лесного назначения, колесных машин сельскохозяйственного назначения» направлена на решение приоритетных задач в области обеспечения технологической независимости отраслей экономики и импортозамещения по технологическим направлениям Государственной

Программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» (Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 328), а так же обеспечивает потенциальную возможность экспорта созданной в процессе реализации комплексного инвестиционного проекта продукции в страны ближнего зарубежья при благоприятной рыночной конъюнктуре.

Изготовленные точные отливки ответственного назначения из высокопрочного чугуна и сталей различных марок по газифицируемым моделям в дальнейшем подвергаются операциям обрубки, отбивки и поставляются предприятиям и индивидуальным предпринимателям второй группы – основное производство, для последующей механической и термической обработки.

Другим перспективным направлением, реализуемым в рамках программы развития кластера, является внедрение технологии наплавки бронзой способом центробежного литья при производстве подшипника скольжения. Данный продукт/технология имеет шифр 20СХМ51 ОКПД 29.14 и включен отраслевой план мероприятий по импортозамещению «План мероприятий по импортозамещению в отраслях сельскохозяйственного и лесного машиностроения Российской Федерации», утвержденный Приказом Минпромторга России № 659 от 31 марта 2015 года.

Так как одним из основных узлов ходовой части гусеничных машин является опорный каток, то подшипниковый узел (далее подшипник) является одним из основных узлов опорного катка.

Назначение подшипника - уменьшение трения между движущимся роликом опорного катка и неподвижной осью при восприятии рабочих нагрузок (вес трактора и навесного оборудования, усилия от рабочих органов).

Создание производства наукоемкой продукции на основе собственных инновационных решений при изготовлении подшипника скольжения, полученном с использованием наплавки бронзой способом центробежного литья, стало возможным благодаря участию в программе Коммерциализация ФСРМФПНТС.

Подшипник поставляется для сборки катков ООО «Трактородеталь».

ИП Рузавин

Индивидуальный предприниматель оказывает услуги по механической и термической обработке литейных заготовок.

Термическую обработку, являющуюся одной из операций литейного производства, применяют для получения необходимых механических свойств, улучшения обрабатываемости отливок, а также для уменьшения литейных напряжений в отливках.

Значительную роль играет термическая обработка литья также для удаления газов и прежде всего водорода из стали.

Смысл любых методов химико-термической обработки металлов, заключается в том, что изделие нагревают до высокой температуры в специальной среде (жидкой, твердой или газообразной). Такое воздействие приводит к тому, что меняется химический состав металла – поверхность обрабатываемого изделия насыщается углеродом, в итоге становится более твердой и износостойкой. Что важно, сердцевина обработанных деталей остается вязкой. Химико-термическую обработку проводят, в частности, для деталей катка, которые в дальнейшем собираются в готовое изделие.

Поверхность любого материала нуждается в обработке перед промежуточными и заключительными операциями изготовления деталей и узлов машин. Обработка дробью дает шероховатую, чистую поверхность, обеспечивающую хорошее сцепление с наносимыми поверх материалами.

Дробеструйная обработка позволяет эффективно очистить поверхность литых заготовок и способствует повышению их прочности.

Все отлитые детали обрабатываются на дробеметах.

Струйная обработка дробью заключается в воздействии на различные поверхности абразивным материалом, подаваемым на большой скорости воздушным потоком. Для проведения таких работ используют специальное оборудование – дробеструйные машины. Мощность подаваемой воздушно-абразивной струи позволяет удалять различные загрязнения и покрытия, ржавчину, а также окалину, неровности, многое другое.

Проводимые механическая и термическая обработка деталей не являются окончательными операциями для всего спектра деталей и поставляются ИП Тыркало для дальнейшей механической обработки и доводки литых заготовок до конечной детали.

ИП Тыркало

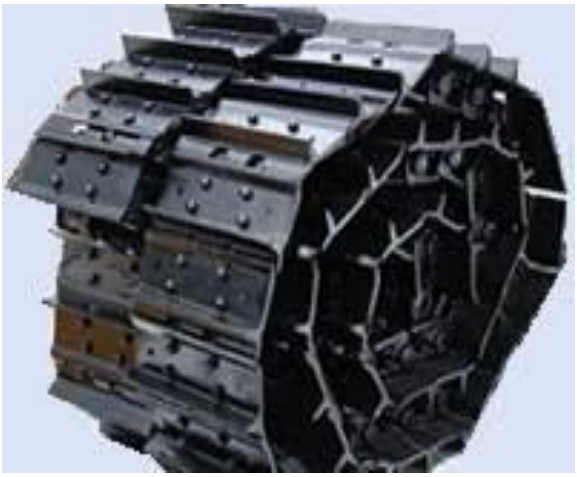
Рис.4 Колесо ведущее

Индивидуальный предприниматель занимается механической обработкой литых заготовок: натяжных колес, крышек, опор, сегментов, шайб, ступиц, механизмов сдавания и т.д.

Детали обрабатываются на станках токарной, фрезерной и сверлильной групп.

Готовая продукция поставляется в ООО «Трактородеталь», ООО «Каток».

ИП Ширяев



Индивидуальный предприниматель оказывает услуги по производству комплектующих для гусениц и цепей.

Так как абразивному изнашиванию подвержены детали ходового аппарата гусеничных тракторов, при этом потеря размеров и массы деталей составляет значительную долю, гусеницы и цепи требуют постоянной замены и являются частым расходным компонентом при ремонте ходовой системы трактора.

Рис. 5 Гусеница трактора

Производимая индивидуальным предпринимателем продукция поставляется предприятию ООО «Трактородеталь».

ООО «Трактородеталь»

Предприятие занимается узловой сборкой катков опорных однобортых КАТ-21-169сп-Б и двубортных КАТ-21-170сп-Б, катков, поддерживающих 50-21-416, гусениц КАТ-22-38-500, гусениц цепей, натяжных колес, механизмов натяжения и сдавания, лент тормоза и прочих узлов ходовых систем инженерных машин.

ООО «Трактородеталь», в том числе занимается частично изготовлением деталей катка, используемых при его сборке, таких как шайбы 211238, кольца 24-21-155/156, кольца 24-21-126/127 и пр.

Рис. 6. Натяжной механизм

Продукция поставляется ООО "Трактор", ООО ЛМЗ «Беркут», ООО «Каток».

ООО Литейно-механический завод «Беркут»

Предприятие является конечным производителем Кластера. Предприятие занимается предпродажной подготовкой, упаковкой деталей, узлов на машины сельскохозяйственного и лесного машиностроения и их реализацией: ТДТ-55, ДТ-75, Т-150.

Рис. 7. Трак гусеницы

ООО «Каток»

Предприятие является конечным производителем Кластера. Предприятие занимается предпродажной подготовкой, упаковкой деталей и реализацией огромной номенклатуры запасных частей ходового аппарата: катков опорных однобортых КАТ-21-169сп-Б и двубортных КАТ-21-170сп-Б, катков, поддерживающих 50-21-416, гусениц КАТ-22-38-500, гусениц, цепей, колес ведущих, зубчатых, КАТ-21-212; гусениц, цепей и пр.

Рис. 8. Упакованная продукция

ООО «Трактор»

Рис. 9. Трактор «Уралец»

Предприятие является конечным производителем Кластера.

Предприятие – крупнейший производитель и поставщик собственной торговой марки тракторов «Уралец», полуприцепов и больше полусотни наименований навесного оборудования как для минитракторов «Уралец», так и для минитракторов других марок, в том числе производства России и Белоруссии. Более 15 лет успешной работы на рынке.

Получая огромный ассортимент деталей и узлов от предприятий-участников кластера: груз колеса У180.004, кронштейн ЖПУ 01.06.15, кронштейн передней оси 160.31.101, противовес Т180.99.001, опора бампера 19.06.2015, шкив 150.Н17.10008, ступица 180.21.007 и т.д. ООО «Трактор» использует их при сборке готовых тракторов, полуприцепов различных модификаций и навесного оборудования.

4 октября 2017 г. ООО «Трактор» принял активное участие в 19-ой Российской агропромышленной выставке "Золотая осень-2017", где продемонстрировал свои инновационные технологии в сфере сельского хозяйства. Минитрактора «Уралец» и современное навесное оборудование заинтересовало не только простых посетителей и руководителей сельскохозяйственных предприятий, а тык же государственных руководителей самого высшего уровня.

Рис. 10 . Фото с 19-ой Российской агропромышленной выставки "Золотая осень-2017"

Новая разработка завода «Уралец» — Измельчитель сена и соломы. Это оборудование предназначено для измельчения соломы и сена в процессе приготовления кормов для домашних животных. Измельчитель сена успешно прошёл все предсерийные испытания. Начало продаж стартовало с июля 2017 года.

1.4 Ключевые отечественные и зарубежные рынки и основные потребители продукции промышленного кластера

1.4.1. Оценка текущего состояния рынка продукции кластера

Рынок литейных заготовок

Литейное производство черных и цветных металлов является основой заготовительной базой машиностроения во всех развитых станах мира (авто- и тракторостроение, станкостроение, моторостроение, судостроение, железнодорожный транспорт, военная техника, энергостроение и т.д.). Основная задача литейного производства максимально приблизить литую заготовку по массе и размерам к готовой детали, что позволяет резко снизить трудоемкость механической обработки отливок, а так же расход металла на стружку.

Данную задачу успешно решает современный способ литья - литье по газифицируемым моделям (ЛГМ) из пенополистирола, обеспечивающий точность отливок из черных сплавов до 7-го класса (ГОСТ Р 53464-2009) в зависимости от их габаритных размеров и наличия термообработки. Это делает данный способ литья вполне конкурентоспособным с литьем по выплавляемым моделям (далее ЛВМ) в керамические формы с явно выраженными преимуществами:

- уменьшение затрат на применяемое оборудование;
- использование более дешевых формовочных материалов;
- меньшее количество технологических операций, выше производительность процессов формообразования;
- уменьшение энергозатрат на технологические операции;
- уменьшение затрат на вспомогательные операции;
- возможность получения отливок с большой массой и габаритами;
- производство отливок из стали, чугуна, алюминиевых, медных, никелевых и других сплавов.

Практически при любом способе литья требуется компенсация объемной усадки залитого в форму металла при его переходе из жидкого состояния в твердое. Этот процесс реализуется установкой на отливках прибылей. В зависимости от конструкции отливки, вида сплава масса прибылей может составлять от 40 до 100% от массы отливки. При

дальнейшем переплаве прибылей наблюдаются безвозвратные потери металла в виде угара, которые составляют от 3 до 15% в зависимости от вида сплава.

Уникальным в создаваемом производстве является инновационная технология внутриприбыльного разогрева расплава за счет ввода в полость прибыли унифицированных экзотермических вставок, которые отсутствуют на внутреннем и мировом рынках. Аналогом являются экзотермические оболочки, используемые для внешнего разогрева прибылей и проигрывающие внутриприбыльным вставкам по комплексу технологических параметров.

КПД предлагаемого технологического процесса практически в 1,5..1,6 раза выше, чем при применении различных внешних закупаемых за рубежом экзотермических оболочек прибылей. Причина в том, что тепло внутриприбыльных экзотермических вставок поглощается металлом прибыли практически полностью, в отличие от тепла экзотермических оболочек, тепло сгорания которых тратиться в значительной мере на обогрев формы.

Предлагаемая технология за счет введения в прибыль экзотермического элемента также позволяет снизить расход полистирола на модель прибыли, что способствует улучшению экологической обстановки на производстве из-за уменьшения выделения газообразных продуктов при газификации моделей. Снижается расход самих экзотермических смесей, так как для разогрева металла прибыли до нужной температуры масса экзотермических вставок в 1,4-1,5 раза меньше массы экзотермических оболочек.

Важным и неотъемлемым элементом технологического процесса ЛГМ является нанесение противопригарных покрытий (красок) на пенополистироловые модели. Это обеспечивает стабильную конфигурацию рабочей полости формы в процессе заливки сплава и газификации модели и, соответственно, высокую точность отливки. К противопригарным краскам предъявляются жесткие требования по газопроницаемости, термостойкости, способности к адсорбции жидкой фазы пенополистирола, термоизолирующей способности и экологичности.

В настоящее время на рынке РФ массово используются зарубежные экзотермические оболочки для внешнего разогрева прибылей, а так же краски для моделей отливок таких фирм как Foseco, FOAM KOTE, POLYTOP и др., но они не конкурентоспособны по ценовой составляющей, что существенно повышает стоимость отливки.

При изготовлении пенополистерольных форм участниками Кластера используются краски потенциального участника кластера - отечественного производителя ИП Решетникова (г. Миасс, Челябинская область). Индивидуальным предпринимателем

разработан техпроцесс и организовано производство антипригарной быстросохнущей краски с огнеупорным порошком полностью из отечественных компонентов.

Таким образом, комплекс предлагаемых решений позволяет произвести импортозамещение, так как все материалы и оборудование для приготовления красок, экзотермических смесей и изготовления экзотермических вставок есть и используется в технологическим процессе производства деталей и узлов.

Разработка и внедрение способа внутриприбыльного разогрева металла будет так же эффективно и для других способов литья: в объемно песчанно-глинистые формы, в холодно-твердеющие, в кокиль и др.

Литейное производство в России является основной заготовительной базой машиностроительного комплекса. На долю литых деталей приходится 50-70% массы и 20% стоимости машин. Рыночной предпосылкой реализации технологического направления является высокий спрос на данный вид продукции, как в России, так и за рубежом.

По данным на сайте AFS способом ЛГМ в 2007 году в КНР выпущено 0,648 млн.тонн отливок (86,5% - чугун, 13,0% - сталь и 0,5 % -цветные металлы). Если общий тоннаж литья в КНР за период с 2007 г. по 2011 г. вырос с 31,3 до 41,3 млн.тонн, то с учетом таких темпов очевидно, что в настоящее время выпуск отливок способом литья ЛГМ в КНР давно превысил 1 млн. тонн.

В 2008-2013 годах в производстве отливок в России наметилась отрицательная динамика.

В 2011 году в мире было произведено 98,6 млн. тонн отливок их черных и цветных металлов. Из них лидирующее место в производстве отливок занимает Китай - 42%, США - 10 %, остальные страны – 56,4 %, на долю России приходиться около 4,4 % мирового производства отливок.

Отечественные производители отливок не смогли противостоять экспансии зарубежных конкурентов. Большая часть литейных производств имели устаревшие технологии и проигрывали конкурентам по параметру «цена-качество».

В 2014 году ситуация изменилась. Резких рост курса доллара заставил отечественных потребителей литья искать поставщиков в России. Но сегодня их уже не интересует продукция низкого качества, даже по приемлемым ценам. Отказываясь от зарубежных поставщиков, в приоритетах у потребителей остается баланс цены и качества литых заготовок. Точные отливки ответственного назначения из чугунов и сталей по газифицируемым моделям, с использованием экзотермических процессов и

наноструктурированных материалов предназначены для отраслей Машиностроения и металлообработки, Нефтегазового комплекса.

В условиях повышенного спроса на производство отливок повышенной точности и сложности, метод литья по газифицируемым моделям (далее ЛГМ) находит все большее применение взамен других способов литья. В настоящее время в развитых странах до 30 % изготавливается по технологии ЛГМ. В России проникновение технологии ЛГМ оценивается на уровне 1-3 %. Такой разрыв, несомненно, говорит о перспективах развития технологии ЛГМ в России и, как следствие, обеспечивает растущий спрос на данный вид продукции.

По технологическим процессам производство отливок в России распределяется (по экспертной оценке 2014 года) следующим образом (Таблица 5):

Таблица 5

№ п/п	Технологический процесс	%
1.	Литье в сырые песчанно-глинистые формы	46,0
2.	Литье в разовые формы из ХТС	34,0
2.	Литье под давлением	9,1
3.	Литье в кокиль	4,2
4.	Центробежное литье	4,0
5.	Литье по выплавляемым моделям	1,2
6.	Литье в оболочковые формы	0,4
7.	Непрерывное литье	0,6
8.	**Литье по газифицируемым моделям**	**0,3**
9.	Другие технологии литья	0,2

В последние годы меняются требования отечественных потребителей к продукции литейных заводов.

В сложном положении находятся машиностроительные заводы, которые в большинстве своем перешли на производство продукции «под заказ», малыми сериями, при достаточно широкой номенклатуре. Заказать литые заготовки требуемого качества и в нужный срок на крупных литейных предприятиях в подобных условиях практически не возможно.

Соответственно, для отечественного рынка литья в настоящее время характерен повышенный спрос на единичное и мелкосерийное производство отливок повышенной сложности и размерно-весовой точности. В этом сегменте, метод **литья по газифицируемым моделям (ЛГМ)** является наиболее подходящим вместо литья в песчанно-глинистые формы, по выплавляемым моделям и литья в металлические формы.

Большинство крупнейших автопроизводителей Европы, Азии и Америки ежегодно используют в производимых автомобилях несколько сотен тысяч тонн точных отливок, полученных описанным способом. General Motors, BMW, Fiat, VW, Renault и ряд других фирм полностью перешли в 1980-1990 годах на изготовление этим способом отливок блоков цилиндров, головок блока, впускных и выпускных коллекторов, коленвалов для наиболее массовых типов двигателей.

Ввиду этого, используемая технология полностью соответствует мировым тенденциям расширения области применения технологии ЛГМ, а так же делает упор на отечественные разработки, оборудование и материалы.

Кроме того, реализация данного проекта - внедрение инновационной технологии внутриприбыльного разогрева расплава, позволит выпускать высокотехнологичную продукцию

Общее число литейных предприятий в России – около1250.

Число работающих в отрасли - около 300 тысяч человек.

Основное количество литейных предприятий (78%)- небольшие литейные цехи с объемом выпуска до 5 000 тон в год.

В последние годы производство отливок из чугуна стабилизировалось на уровне 3,9-4,3 млн. тонн.

Импорт отливок составил 70 тыс. тонн в год.

Крупнейшим потенциальным потребителем продукции КИП является региональный рынок машиностроительного комплекса Урала.

В настоящее время в Челябинской области работают почти 150 машиностроительных предприятий, представляющих все подотрасти машиностроения. Здесь развиты тяжелое машиностроение (производстве горно-металлургического оборудования, химического и нефтехимического оборудования), энергетического (производстве турбин, паровых котлов и т.д), транспортное, сельскохозяйственное машиностроение, тракторостроение. По данным, опубликованным в обзоре «Региональная экономика» Всероссийского заочного финансово-экономического института, наиболее быстро в регионе развиваются электротехническое машиностроение, приборостроение, станкостроение.

Значительно возросла потребность отечественного рынка в точном литье в связи с падением курса рубля. Перед многими предприятиями, закупающими литье за рубежом (70 000 тонн/ год), вопрос выживания напрямую зависит от решения задачи по импортозамещению.

Ограничение поставок литья из Китая позволило бы развиваться отечественным предприятиям.

В этой связи, возможности технологии литья по газифицированным моделям (ЛГМ) позволяют решать задачи по импортозамещению с обеспечением требуемого технического уровня и качества отливок.

О возможности **полного** перехода на отечественные отливки участника кластера - ООО ПГ Ходовые системы» заявили следующие предприятия России и зарубежья:

- ООО «Трактор» (единственный в России производитель мини-техники для сельхозпроизводителей и предприятий ЖКХ) - 300 тонн литья в год;
- ООО ТЦ «Авто» (крупный оптовик, занимающийся комплектацией производства Павловского автобусного завода) – 170 тонн литья в год;
- ООО «ЗАВОД СОВРЕМЕННЫХ ПОГРУЗЧИКОВ» - представитель завода-производителя грузоподъемной техники АО «Балкан-Рекорд» (Болгария)- 400 тонн литья в год.

Учитывая потребности в литейных заготовках для собственного производства предприятия (изготовление деталей, запасных частей и агрегатов дорожной, строительной и сельскохозяйственной техники), полагаем, что планируемый объем производства в размере 2 000 тонн отливок в год достаточно обеспечен рынком сбыта.

Кроме этого, поступают предложения по организации производства запчастей для китайской и японской дорожно-строительной техники от региональных сервисных центров – емкость данного рынка составляет около 500 тонн литья в год. Крупнейший в Тюменской области сервисный центр по обслуживанию отечественной и зарубежной дорожно-строительной техники обозначил высокую потребность в отливках.

В условиях девальвации рубля многие сборочные предприятия стали форсировать локализацию производства в России.

По оценкам экспертов, в 2016 году рынок составил 30% от уровня 2011 года, а в 2017 году прирастет *(при наличии тенденции)* еще на 7 %.

Подводя итоги раздела, отметим следующие основные характеристики рынка продукции, создаваемой в рамках реализации технаправления:

- для отечественного рынка литья в настоящее время характерен повышенный спрос на единичное и мелкосерийное производство отливок повышенной сложности и размерно-весовой точности, что свидетельствует о высоком потенциале рынка;
- исходя из наблюдавшихся объемов продаж, объем сегмента 548,25 млрд.руб. в деньгах, и около 4,3 млн. тонн в год в натуральных показателях, в том числе – до 2,7 млн. тонн в год в сегменте отливок точного назначения;
- изменения на рынке, связанные с ослаблением рубля и вводом административных барьеров, позволяют отечественным компаниям решать задачи по импортозамещению и увеличить свою долю на рынке;
- одним из основных факторов роста долгосрочной конкурентоспособности отечественных производителей являются инновационные решения и трансферт передовых технологий, применяемые в создании продукции, которые позволяют снизить себестоимость литья.

Рынок Подшипников скольжения

Ходовая часть тракторной техники представляет собой сложный отлаженный механизм, который обеспечивает функциональное и безопасное передвижение транспортного средства.

Одним из основных узлов ходовой части является опорный каток.

В свою очередь, подшипниковый узел (далее подшипник) является одним из основных узлов опорного катка.

Назначение подшипника - уменьшение трения между движущимся роликом опорного катка и неподвижной осью при восприятии рабочих нагрузок (вес трактора и навесного оборудования, усилия от рабочих органов)

Различают два типа подшипников: подшипники с трением скольжения и подшипники с трением качения.

В первом случае происходит взаимное перемещение и взаимодействие рабочих поверхностей вала и корпуса, чаще всего разделённых вкладышем скольжения и смазочными веществами. Работа опоры происходит при чистом скольжении соприкасающихся деталей.

Во втором случае между взаимно подвижными поверхностями закладываются тела качения (шарики или ролики), и работа опоры происходит при трении качения. В этом случае вместо вкладышей из бронзы, баббитов, пластиков или других материалов в опорах с трением качения устанавливаются шариковые или роликовые стальные подшипники.

До недавнего времени в бульдозерной технике, и в особенности в Российской Федерации, использовались опорные катки с роликовыми стальными подшипниками. В связи с тем, что рабочие нагрузки превышали возможности серийно изготавливаемых подшипников, был разработан подшипник специальной серии с удлиненными роликами.

При дальнейшем утяжелении инженерных машин и расширении линейки инженерных машин класса 15, 20 тонн (в том числе создание трубоукладчиков и т.п.), возможности роликовых стальных подшипников оказались исчерпаны. Поэтому возникла необходимость в создании опорного катка с подшипником скольжения.

Подшипники скольжения — это опоры вращающихся деталей, работающие в условиях скольжения поверхности подшипника по поверхности оси.

Подшипники скольжения в современном машиностроении значительно меньше применяются, чем подшипники качения. Однако, они заняли некоторые важнейшие области, где имеют преимущественное или равное применение с подшипниками качения:

1. Подшипники, подверженные большим вибрационным нагрузкам и ударам;
2. Подшипники, требующие очень малых диаметральных размеров.

Подшипник скольжения состоит из корпуса, вкладышей, поддерживающих вал, а также смазывающих и защитных устройств. Корпус подшипника может представлять собой отдельную литую или сварную деталь, присоединяемую к машине (катку) или выполняться за одно целое с неподвижной корпусной деталью (например, с рамой машины).

Вкладыши применяют для того, чтобы не выполнять корпуса подшипников из дорогих антифрикционных материалов, а также для возможности замены после износа. Вкладыши в неразъемных подшипниках изготавливают в виде втулок. Вкладыши за срок службы изнашиваются на глубину, измеряемую как максимум, в десятых долях миллиметра.

Однако выполнять вкладыши такой толщины нельзя по условию их прочности и по техническим возможностям. Поэтому вкладыши обычно выполняют биметаллическими; тонкий антифрикционный слой в них наплавлен на стальную, чугунную, а в ответственных подшипниках — на бронзовую основу. В мелкосерийном и единичном производстве наряду с биметаллическими вкладышами иногда применяют также более простые в изготовлении сплошные вкладыши из антифрикционных материалов средней и высокой прочности.

Толщина литого вкладыша, устанавливаемого в корпус, $dB = (0,035 .0,05)d + 2,5$, где d — диаметр цапфы, мм.

В мировом промышленном производстве вкладыши штампуют из ленты, на которую нанесен антифрикционный материал. Это приводит к значительному уменьшению расхода цветных металлов (в 3 - 10 раз), многократному сокращению трудоемкости (до 10 раз) и повышению качества подшипников.

Переход на централизованное изготовление стандартизованных вкладышей из ленты является важнейшей технологической тенденцией развития производства подшипников скольжения в мире.

В некоторых странах (а лидером по изготовлению биметаллических вкладышей является Китай) имеется мощная промышленность подшипников скольжения, аналогичная промышленности подшипников качения. Антифрикционный слой наносится на ленту заливкой или спеканием порошков на ленте (бронзы) или совместной прокатной (алюминиевые сплавы). Толщина ленты составляет 1,5 - 3,5 мм с антифрикционным слоем толщиной 0,2 - 0,8 мм. Вкладыши устанавливают в корпуса с натягом и (или) предохраняют от проворачивания установочными штифтами

Антифрикционные свойства трущихся пар зависят от сочетания материалов вала, подшипника и смазки. Подшипниковые материалы выбирают в применении к работе в паре со стальными или реже чугунными цапфами валов (осей).

К подшипниковым материалам могут быть предъявлены комплексные требования, соответствующие основным критериям работоспособности подшипников, а именно:

а) низкому коэффициенту трения в паре с материалом шейки вала;

б) износостойкости;

в) сопротивлению усталости,

г) предельные значения допустимой нагрузки.

Эти комплексные требования можно выполнить, если будут обеспечены следующие основные свойства подшипниковых материалов:

а) теплопроводность, обеспечивающая интенсивный теплоотвод от поверхностей трения, и малый коэффициент линейного расширения во избежание больших изменений зазоров в подшипниках;

б) прирабатываемость, обеспечивающая уменьшение кромочных и местных давлений, связанных с упругими деформациями и погрешностями изготовления;

в) хорошая смачиваемость маслом и способность образовывать на поверхностях стойкие и быстро восстанавливаемые масляные пленки;

г) коррозионная стойкость;

д) малый модуль упругости. Кроме того, существенное значение имеют технологические свойства: литейные, хорошая обрабатываемость резанием и т. д.

Подшипниковые антифрикционные материалы по химическому составу делят на три группы:

а) металлические — баббиты, бронзы, сплавы на цинковой основе, сплавы на алюминиевой основе, антифрикционные чугуны;

б) металлокерамические;

в) неметаллические — пластмассы, древесные пластики, резины и др.

В совокупности, учитывая условия работы катка и его исходные размеры, наилучшим материалом для подшипника является оловянно - свинцовистая бронза О10С10.

Данный материал дороже стали среднем в 6 - 8 раз, и это делает экономически нецелесообразным применять монолитную втулку. Поскольку биметаллические вкладыши производятся только за рубежом и определенных типоразмеров (не применимых в данной конструкции) перед нашим предприятием встала необходимость освоения собственного подшипника скольжения.

Данный подшипник скольжения представляет собой литой корпус с выполненными масляными ваннами, каналами для смазки и охлаждения в необходимых размерах, соответствующими для данного опорного катка и наплавленной на внутреннем отверстии корпуса пленки толщиной до 0,8 мм из оловянно – свинцовистой бронзы.

Получить пленку на поверхности отверстия можно только путем достаточно быстрого вращения корпуса с помещенной внутрь расплавленной бронзой (температура плавления стального корпуса много выше, чем у бронзы). Под действием центробежных сил расплав бронзы «растекается» по внутренней поверхности образуя сплошную равномерную поверхность требуемой толщины.

Производство биметаллического подшипника не по традиционной технологии, изложенной выше, а методом центробежного литья является инновационным решением при производстве узлов гусеничной техники.

Выбранная технология (наплавка бронзы способом центробежного литья в готовый корпус подшипника) является в условиях якорного предприятия Кластера самой экономичной по следующим причинам:

- нет необходимости в использовании традиционной технологии, связанной с изготовлением биметаллических лент (и связанных с этим прокатных станов, проходных термических печей и т.д.);
- нет необходимости в создании штампового производства с целью изготовления из биметаллической ленты нужного размера биметаллической втулки (обрезка и гибка, калибровка);

- нет необходимости дополнительных операций по сборке втулки и корпуса (расточка и запрессовка);
- технологический процесс производства укорачивается, упрощается и удешевляется с одновременным повышением технических характеристик и потребительских свойств подшипника скольжения и опорного катка гусеничного транспортного средства в целом.

Применение процесса наплавки бронзы центробежным способом при изготовлении подшипников скольжения позволит снизить объем ресурсов (материальных и энергоресурсов) за счет использования меньшего количества дорогостоящего материала (бронзы) в конечном изделии.

Новизна и экономическая эффективность технологии обеспечивают участнику кластера конкурентные преимущества (табл. 6).

Сравнение технико-экономических характеристик (включая количественные, качественные и стоимостные характеристики продукции) созданного продукта с зарубежными и отечественными аналогами (Таблица 6):

Таблица 6

Технико - экономические параметры продукта	Аналог 1 ООО ПК «Ходовые системы» (каток на подшипнике качения)	Аналог 2 Каток китайского производства на подшипнике скольжения	Аналог 3 ООО «Четра-Комплектующие и запасные части» (каток на подшипнике скольжения импортного производства)	Созданный в рамках реализации проекта продукт КАТ-21-169Д (каток на подшипнике скольжения)
Стоимость катка, руб.	10 200	11 200	11 300	10 300
Ресурс гарантийный, моточасы	1500	1500	1500	2000
Срок службы, средний, моточасы	2000	2000	2000	3000

В целом проект соответствует приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в России – импортозамещения и энергосбережения (ресурсосбережения).

Данный продукт/технология включен отраслевой план мероприятий по импортозамещению «План мероприятий по импортозамещению в отраслях

сельскохозяйственного и лесного машиностроения Российской Федерации», утвержденный Приказом Минпромторга России № 659 от 31 марта 2015 года.

1.4.2 Конкурентные преимущества участников кластера

Ключевыми конкурентными преимуществами предприятий-участников кластера является:

- высокотехнологичное литейное производство;
- сотрудничество с ведущим университетом региона;
- собственные инновационные технологии и разработки;
- защищенные результаты интеллектуальной деятельности;
- высокий процент локализации производства;
- преобладающая доля комплектующих, произведенных внутри кластера;
- концентрация высокотехнологичных предприятий кластера на одной территории;
- высококвалифицированный персонал на предприятиях кластера.

1.5 Описание текущего уровня организационного развития промышленного кластера.

В сентябре 2017 года начал работу Южно-Уральский промышленный кластере по производству деталей и узлов дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин - автономная некоммерческая организация, главной задачей которой является развитие отрасли машиностроения и производства запасных частей колесных и гусеничных машин промышленного, сельскохозяйственного и лесного назначения, развитие инфраструктуры исследований и разработок, а также эффективная коммерциализация объектов интеллектуальной собственности.

За счёт постоянного и плотного взаимодействия участников Кластера между собой складывается реальная картина текущих тенденций развития и проблем отрасли. Совместная работа позволяет формулировать и вносить взвешенные предложения для корректировки нормативной базы, выявлять наиболее актуальные области научных исследований и сосредотачивать совместные усилия и компетенции для решения множества технологических, производственных, административных и иных вопросов.

Тесная связь с органами государственной власти Челябинской области позволяет направлять наши общие мощности, лучшие проекты на решение самых острых проблем региона.

Специализированной организацией кластера является Автономная некоммерческая организация «Южно-Уральский промышленный кластер по производству деталей и узлов дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин», зарегистрированная Управлением Министерства юстиции Российской Федерации по Челябинской области 11 сентября 2017 года.

Целью деятельности ассоциации является:

- представление и защита общих интересов участников Кластера;
- координация деятельности субъектов деятельности в сфере промышленности, связанных отношениями в указанной сфере;
- создание условий для эффективного взаимодействия участников промышленного кластера, учреждений образования и науки, некоммерческих организаций, органов государственной власти и органов местного самоуправления, инвесторов в интересах реализации программы развития промышленного кластера и достижения её целевых показателей.

Предметом деятельности автономной некоммерческой организации является сопровождение развития промышленного кластера с учетом стратегии пространственного развития Российской Федерации, а также схем территориального планирования РФ и субъектов РФ, на территориях которых расположена инфраструктура промышленного кластера.

Численность некоммерческой организации на начальном этапе функционирования кластера составляет 6 человек, включая юриста, менеджера, инженера, бухгалтера, конструктора и директора. Кластер имеет собственный сайт в информационно-телекоммуникационной сети Интернет, который доступен по адресу: www.klaster74.ru

Реквизиты Ассоциации приведены в Таблице 7.

Таблица 7

Реквизиты специализированной организации кластера

Полное наименование	Автономная некоммерческая организация «Южно-Уральский промышленный кластер по производству деталей и узлов дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин»
Сокращенное наименование	АНО «ЮУПК»
ИНН/КПП	7430029082/743001001
Юридический адрес	Челябинская область, Еманжелинский район, п. Зауральский, ул. Труда 1А

Полное наименование	Автономная некоммерческая организация «Южно-Уральский промышленный кластер по производству деталей и узлов дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин»
Телефон **эл. почта**	8-909-74-32-117 klaster74@inbox.ru
ОГРН	1177400003307
Расчетный счет	40703810472000000718
Банк	Челябинское отделение № 8597 ПАО Сбербанк г.Челябинск
Корреспондентский счет	30101810700000000602
БИК	047501602
ОКАТО	75219552000
ОКПО	19521308
ОКОПФ	71400
ОКОГУ	4210014
ОКВЭД	70.22, 82.30,73.20
Директор	Подживотова Людмила Борисовна

Кооперация предприятий – участников кластера в инновационной сфере в настоящее время является развитой. Конечные производители продукции – якорный резидент ООО ПК «Ходовые системы» имеет устойчивые партнерские отношения с резидентами кластера. Матрица распределения функций в Южно-Уральском промышленном кластере, информация по существующей за I – III квартал 2017 г. кооперации производственных компаний Кластера в виде номенклатуры поставок внутри кластера, объемы сделок, осуществленных между участниками кластера в I-III квартале 2017-го года, приведены в Приложении 2.

Раздел 2. Цели и задачи программы

2.1 Сильные и слабые стороны, угрозы и возможности развития промышленного кластера.

Анализ позитивных и негативных факторов, влияющих на развитие кластера в виде SWOT - анализа представлен в Таблице 8

Таблица 8

Сильные стороны	**Слабые стороны**

1. Высокая инновационная составляющая 2. Высокая потребность в запчастях. 3. Высокое качество выпускаемой продукции. 4. Расширение модельного ряда выпускаемой продукции. 5. Гибкость и мобильность организации, позволяющие быстро реагировать на происходящие изменения и оперативно перестраиваться. 5. Стабильная дилерская сеть.	1. Рост себестоимости продукции. 2. Недостаточная приверженность потребителя. 3. Высокая стоимость энергоносителей. 4. Недостаток финансовых средств
Возможности	**Угрозы**
1. Рост уровня доходов населения. 2. Уровень заработной платы в Кластере выше среднего. 3. Наличие системы профобучения и повышения квалификации 4. Модернизация технологий производства 5. Повышение доли Кластера на рынке РФ и мировом рынке.	1. Ухудшение экономической ситуации в стране. 2. Высокий уровень инфляции. 3. Повышение цен на закупаемые материалы 4. Административные риски (изменения правил согласования, законодательства и пр.)

Возможные моменты, типы и источники рисков, меры по их уменьшению.

При реализации проекта возможно возникновение следующих рисков:

Технологические риски: риски недостижения запланированных технических параметров, техническая сложность проекта. Вероятность наступления таких рисков весьма незначительна в силу того, что предприятия кластера, имеют штат высококвалифицированных технических специалистов. Кроме того, реализация программы будет производиться в сотрудничестве с авторами патента на полезную модель – каток гусеничного транспортного средства.

Производственные риски, обусловленные невозможностью организации производства вследствие его нерентабельности, сбоев в снабжении материалами, непредвиденных условий места реализации проекта, низкая производительность и нехватка исполнителей. Вероятность наступления таких рисков также незначительна, поскольку предприятия кластера, имеют многолетний опыт организации производственных процессов, наличие квалифицированных управленческих, экономических кадров, специалистов в области производства и инженерных служб.

Специалисты отдела материально-технического снабжения и отдела продаж обладают достаточной информацией о рынке запасных частей и комплектующих к дорожно-строительной технике. Расчет рентабельности производства проведен квалифицированной экономической службой в сотрудничестве с инженерными службами и маркетологом. Кроме того, повышению рентабельности производства будет способствовать применение инновационной технологии наплавки бронзы способом центробежного литья. Местом реализации проекта выбрана производственная площадка в п. Зауральский Еманжелинского района Челябинской области.

Финансовые и экономические риски проекта:

- риск снижения финансовой устойчивости (или риск нарушения равновесия финансового развития) предприятия;

- риск неплатежеспособности (или риск несбалансированной ликвидности) предприятия;

- маркетинговый риск проекта;

- риск финансирования проекта;

- инфляционный риск;

- налоговый риск;

- структурный операционный риск.

Риск снижения финансовой устойчивости (или риск нарушения равновесия финансового развития) предприятия, по степени опасности (генерирования угрозы банкротства предприятия) играющий ведущую роль, нейтрализуется сбалансированной структурой инвестируемых денежных средств на фоне общего бюджета доходов и расходов предприятия.

Риск неплатежеспособности (или риск несбалансированной ликвидности) предприятия нейтрализуется высоким уровнем ликвидности оборотных активов, отсутствием разбалансированности положительных и отрицательных денежных потоков по инвестиционному проекту во времени.

Сбытовой риск, обусловленный возможным изменением условий продаж продукции, изготовленной по результатам реализации проекта, может оказать существенное влияние на финансовые результаты проекта, в первую очередь, на срок окупаемости проекта.

Маркетинговый риск проекта сведен к минимуму вследствие следующих факторов:

- Наличие у ООО ПК «Ходовые системы», ООО «Трактор», ООО «Инженерные системы» и др., сложившейся за годы работы клиентской базы и деловой репутации;

- Относительно небольшое количество конкурентов в отрасли;
- Тенденции снижения курса национальной валюты, способствующие повышению ценовой привлекательности продукции по отношению к зарубежным аналогам;
- Возможность установления конкурентоспособной цены на продукцию высокого качества, изготовленную по новой энергоэффективной технологии с применением экзотермических прибыльных вставок.
- Требования к локализации производств;
- Импортозамещение.

Для снижения *сбытового риска* предприятия кластера дополнительно ставят перед собой задачу по продвижению продукции уже на этапе организации производства, путём информирования дилеров и клиентов об организации нового производства, проведения встреч с потенциальными клиентами и органами региональной и местной власти, освещения реализации проекта в средствах массовой информации и при проведении публичных мероприятий. Применение новой технологии наплавки бронзы способом центробежного литья будет способствовать повышению конкурентоспособности продукции, поскольку позволит технологически усовершенствовать конструкцию катка и снизить затраты на его изготовление, что создаст возможность применения предприятием более гибкой ценовой политики.

Риск финансирования проекта нейтрализован достаточным общим объемом инвестиционных ресурсов, необходимых для реализации проекта и своевременным поступлением инвестиционных ресурсов из внебюджетных и бюджетных источников. Гарантию своевременного и достаточного поступления инвестиционных ресурсов из внебюджетных источников предоставляет предприятие-инициатор.

Инфляционный риск учтен при расчете коэффициента (ставки) дисконтирования проекта.

Налоговой риск. Этот вид проектного риска имеет ряд проявлений: вероятность введения новых видов налогов и сборов на осуществление отдельных аспектов инвестиционной деятельности; возможность увеличения уровня ставок действующих налогов и сборов; изменение сроков и условий осуществления отдельных налоговых платежей; вероятность отмены действующих налоговых льгот в сфере реального инвестирования предприятия. Являясь для предприятия непредсказуемым (об этом свидетельствует современная отечественная фискальная политика), тем не менее он не может оказать существенное воздействие на результаты реализации проекта, учитывая срок окупаемости.

Структурный операционный риск. Этот вид риска генерируется неэффективным финансированием текущих затрат на стадии эксплуатации проекта, обуславливающим высокий удельный вес постоянных издержек в общей их сумме. Доля постоянных затрат в валовых затратах по проекту снижается с 17,75% в первом году реализации проекта до 4,45 % в пятом году. В этой связи, снижающийся с первого по пятый годы реализации проекта коэффициент операционного левериджа при неблагоприятных изменениях конъюнктуры товарного рынка и снижении валового объема положительного денежного потока по операционной деятельности не окажет негативного влияния на сумму чистого денежного потока по инвестиционному проекту.

Для минимизации организационно-управленческих рисков, управление проектом будет осуществляться в соответствие с принципами Проектного управления (англ. project management).

В инфраструктуру Кластера входит **Профессиональная образовательная организация** Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Южно-Уральский государственный технический колледж», что обеспечивает предприятия Кластера высококвалифицированными кадрами по специальностям:

- помощник сталевара;
- формовщик;
- технолог литейного производства;

Повышение квалификации рабочих планируется провести на базе технического колледжа, входящего в состав кластера.

2.2. Цели и задачи программы

К основным целям развития программы Кластера относится:

- Содействие в развитии действующих поставщиков, запуск новых проектов поставщиков на территории Кластера
- Содействие в запуске и развитии новых проектов на территории Кластера.
- Повышение конкурентоспособности участников Кластера и интеграция в глобальные цепочки поставок.
- Расширение географии поставок участников кластера, продвижение проектов на федеральном и международном уровне.
- Привлечение внешнего финансирования для реализации стратегий развития, а также коллективных и индивидуальных проектов участников.
- Развитие кадрового потенциала, работа с ВУЗами - в соответствии с задачами участников.

- Повышение качества выпускаемой продукции.

Перечень задач, необходимых для достижения поставленных целей представлен в Таблице 9.

Таблица 9

2017 г.	2018 г.	2019-2021 гг.
• Формирование рабочей группы; • Разработка функциональной карты; • Проведение учредительного собрания; • Проведение государственной регистрации специализированной организации; • Заключение соглашения об участии в инновационной деятельности кластера между специализированной организацией кластера и участниками кластера; • Разработка ключевых документов; • Заключение соглашения о создании кластера между специализированной организацией и высшими исполнительными органами государственной власти субъектов Российской	• Внедрение технологии наплавки бронзой способом центробежного литья при производстве подшипника скольжения; • Организация производства уплотнений из силиконовых и фторсиликоновых смесей на основе кремнийорганических каучуков для нового упорного катка; • Создание гибкого мелкосерийное литейного производства корпусных отливок ответственного назначения с применением принципов «Киберфизических систем»	• Организация кузнечно-прессового производства деталей; • Создание 500 высокотехнологичных рабочих мест; • Увеличение суммы затрат всех участников совместного проекта на закупку комплектующих, произведенных инициатором(ами) совместного проекта.

Федерации; • Регистрация Кластера в Минпромторге РФ.		

Раздел 3. Перспективы развития промышленного кластера

3.1. Характеристика перспектив развития промышленного потенциала участников промышленного кластера

Предпосылками к устойчивому росту конкурентоспособности кластера являются:

1. Тесное взаимодействие ключевого участника ООО ПК «Ходовые системы» с ведущим университетом Челябинской области ФГАОУ ВО «ЮУрГУ» (НИУ), доступ к его огромному научному потенциалу, а так же постоянное взаимодействие с кафедрой литейного производства, с высококвалифицированным профессорско-преподавательским составом. Данное взаимодействие осуществляется в рамках мероприятия «Создание высокотехнологичного литейного производства по газифицируемым моделям с использованием экзотермических процессов и наноструктурированных материалов».

2. Имеющийся научный потенциал ключевого участника кластера, свидетельства и патенты, а так же включение в процессы научной и технической деятельности остальных участников кластера, способно обеспечить синергетический эффект при реализации совместных проектов Кластера.

3. Наличие высококвалифицированного кадрового персонала на предприятиях – участниках Кластера.

4. Постоянный приток специалистов по ключевым специальностям участников кластера в области технологии машиностроения и литейного производства черных и цветных металлов, за счет тесного взаимодействия с профильным профессиональным образовательным учреждением - Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Южно-Уральский государственный технический колледж».

5. Постоянное повышение уровня образования и мотивации специалистов: проводятся обучающие семинары, аттестации, организована подписка на специализированные издания.

3.2 Перспективы развития инфраструктуры промышленного кластера

В рамках реализации совместного проекта плинируется размещать предприяти-участники, которые в перспективе присоеденяться к кластеру на производственной площадке корпуса № 2.

Производственная площадка кластера

Рис. 11

Так же для размещения студентов, проходящих практику на предприятиях кластера в 2018 году планируется провести реконструкцию общежития.

3.3 Перспективы расширения линейки производимой промышленным кластером продукции.

Расширение линейки производимой продукции планируется за счет организации кузнечно-прессового производства и внедрения инновационных продуктов и технологий.

Организация современной технологической линии штамповки позволит обеспечить дополнительно к основному ассортименту, выпуск качественной несерийной продукции.

3.4 Перспективные отечественные и зарубежные рынки и основные потребители продукции промышленного кластера.

В целях оптимизации производственного процесса, устранения зависимости от поставщиков литья, а также в связи со значительным удорожанием импортных литейных заготовок вследствие существенного изменения валютного курса ООО Производственной компанией «Ходовые системы» в 2015 году было принято решение об организации производства литейных заготовок. Кроме того, в результате исследования рынка

предприятием было выявлено наличие спроса на приобретение отливок со стороны предприятий машиностроительной, энергетической, нефтегазовой, горнодобывающей отраслей промышленности.

В результате в 2016-2017 г.г. был приобретен комплекс оборудования для организации производства точного литья по газифицируемым моделям на промышленной площадке в п. Зауральский Еманжелинского муниципального района Челябинской области, дополнительное плавильное оборудование, термическое оборудование, оборудование по дробеочистке литейных заготовок, спроектировано и изготовлено несколько десятков единиц нестандартного оборудования и технологической модельной оснастки. Универсальность технологии ЛГМ позволяет не только удовлетворять собственные нужды в литейных заготовках, но и организовать сбыт продукции сторонним предприятиям. В настоящее время в заключительной стадии реализации находится масштабный инвестиционный проект по внедрению технологии применения экзотермических прибыльных вставок и наноструктурированных модельных красок в литейном производстве.

Организация собственного литейного производства позволила значительно расширить номенклатуру выпускаемых запасных частей для ходового аппарата сельскохозяйственных и трелеровочных машин Т-150, ДТ-75, ТДТ55, гусеничных дизель-электрических кранов ДЭК 251, ДЭК 321, гусеничных промышленных тракторов и бульдозеров Шантуй SD16, Шантуй SD22, Четра Т11.

Принимая во внимание перспективы развития рынка запасных частей для дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин, можно сделать вывод, что достижение целевых показателей, что позволит существенно усилить показатели конкурентоспособности продукции кластера, и говорить о формировании отечественной отрасли запасных частей.

Разработанная технология и созданное на ее основе высокотехнологичное производство, реализуемое в процессе реализации комплексного проекта кластера «Импортозамещающее высокотехнологичное производство деталей и узлов гусеничных машин промышленного назначения (дорожные, строительные, внедорожные), гусеничных машин сельскохозяйственного и лесного назначения, колесных машин сельскохозяйственного назначения» направлена на решение приоритетных задач в области обеспечения технологической независимости отраслей экономики и импортозамещения по технологическим направлениям Государственной Программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» (Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 328),

а так же обеспечивает потенциальную возможность экспорта созданной в процессе реализации комплексного инвестиционного проекта продукции в страны ближнего зарубежья при благоприятной рыночной конъюнктуре (заинтересованность в продукции в объеме 300-400 тонн в год заявили компании из Болгарии).

3.5 Описание перспективного уровня организационного развития промышленного кластера

Органом, координирующим работу промышленного кластера и организующим взаимодействие с государственными органами, является специализированная организация кластера Автономная некоммерческая организация «Южно-Уральский промышленный кластер по производству деталей и узлов дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин» (далее Автономная некоммерческая организация). Между всеми участниками промышленного кластера и Автономной некоммерческой организацией подписано Соглашение об участии в промышленной деятельности кластера.

Работу всех промышленных кластеров региона координирует АНО «Центр кластерного развития Челябинской области» (далее ЦКР). Между Автономной некоммерческой организацией и ЦКР заключено соглашения о сотрудничестве и о неразглашении коммерческой информации.

Высшим коллегиальным органом управления Автономной некоммерческой организацией является Общее собрание учредителей автономной некоммерческой организации. Основная функция высшего органа управления – обеспечение соблюдения автономной некоммерческой организацией целей, в интересах которых она была создана. Общие собрания проводятся по мере необходимости, но не реже одного раза в год.

Общее собрание правомочно принимать решения по любым вопросам деятельности АНО. К исключительной компетенции Общего собрания относится:

- определение приоритетных направлений деятельности автономной некоммерческой организации, принципов формирования и использования ее имущества;
- утверждение Устава АНО, новой редакции Устава;
- определение порядка приема в состав учредителей автономной некоммерческой организации новых лиц;
- образование органов АНО и досрочное прекращение их полномочий;
- утверждение годового отчета и бухгалтерской (финансовой) отчетности АНО;
- принятие решений о создании АНО других юридических лиц, об участии АНО в других юридических лицах, о создании филиалов и об открытии представительств АНО;

- принятие решений о реорганизации, преобразовании и ликвидации АНО, о назначении ликвидационной комиссии (ликвидатора) и об утверждении ликвидационного баланса;

- избрание ревизионной комиссии (ревизора);

- утверждение аудиторской организации или индивидуального аудитора АНО.

Единоличный исполнительный орган автономной некоммерческой организации – директор, назначается Общим собранием сроком на пять лет.

К компетенции директора относится:

- осуществление текущего руководства деятельностью АНО;

- осуществление без доверенности действий от имени автономной некоммерческой организации;

- представление интересов АНО без доверенности в федеральных органах государственной власти, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, а также в организациях, предприятиях, учреждениях, независимо от их организационно-правовой формы, на территории Российской Федерации и за ее пределами;

- издание приказов, распоряжений, утверждение положений, инструкций и других актов, обязательных для исполнения должностными лицами и работниками АНО, кроме отнесенных к компетенции Общего собрания;

- назначение на должность и освобождение от должности сотрудников АНО;

- распределение обязанностей между сотрудниками АНО, определение их полномочий;

- выдача доверенностей от имени АНО;

- проведение переговоров, заключение сделок, договоров, совершение других юридически значимых действий от имени АНО;

- приобретение имущества, открытие и закрытие расчетных и иных счетов (в рублях и иностранной валюте) в кредитных учреждениях на территории Российской Федерации и за ее пределами;

- решение вопросов хозяйственной и финансовой деятельности АНО;

- организация бухгалтерского учета и отчетности;

- решение иных вопросов, которые не отнесены к исключительной компетенции Общего собрания.

Директор:

- подотчетен Общему собранию, отвечает за состояние дел в АНО;

- обязан выполнять решения Общего собрания;

- несет персональную ответственность за сохранность финансовой и отчетной документации, документов по личному составу;

- несет ответственность за ежегодное опубликование отчетов (сообщений) АНО в средствах массовой информации, размещением в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

- несет ответственность в пределах своей компетенции за использование средств и имущества АНО в соответствии с ее уставными целями.

Основной целью создания автономной некоммерческой организации является оказание консультационных услуг участникам промышленного кластера, связанных отношениями в сфере промышленности, в рамках содействия реализации программы развития промышленного кластера.

Предметом деятельности автономной некоммерческой организации является создание условий для эффективного взаимодействия участников промышленного кластера, учреждений образования и науки, некоммерческих организаций, органов государственной власти и органов местного самоуправления, инвесторов, кредитных организаций в интересах реализации программы развития промышленного кластера.

Задачами автономной некоммерческой организации являются:

а) содействие в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по разработке и организации производства конечной промышленной продукции кластера;

б) содействие в развитии системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации инженерно-технических кадров;

в) содействие в повышении эффективности промышленного производства, включая процессные и организационные инновации;

г) организационное, методическое и экспертно-аналитическое сопровождение участников промышленного кластера, включая:

- содействие в продвижении продукции промышленного кластера на российском и зарубежном рынках;

- содействие в организации вывода на рынок новой продукции участников промышленного кластера;

- содействие в обеспечении участия участников промышленного кластера в мероприятиях на российских и международных выставочных площадках;

- содействие в оказании маркетинговых услуг, проведении маркетинговых исследований, направленных на анализ различных рынков, исходя из потребностей участников промышленного кластера;

- содействие в разработке технико-экономических обоснований для реализации совместных проектов участников промышленного кластера;

- разработку и сопровождение программы развития промышленного кластера.

Раздел 4. Совместные проекты участников промышленного кластера

В рамках Программы развития Кластера предполагается реализовать следующий проект:

4.1. Импортозамещающее высокотехнологичное производство деталей и узлов гусеничных машин промышленного назначения (дорожные, строительные, внедорожные), гусеничных машин сельскохозяйственного и лесного назначения, колесных машин сельскохозяйственного назначения.

Паспорт совместного проекта
участников Южно-Уральского промышленного кластера по производству деталей и узлов дорожных, строительных и сельскохозяйственных машин

Таблица 10

№	Содержание паспорта совместного проекта участников кластера	Данные
1	2	3
1.	Наименование проекта	«**Импортозамещающее высокотехнологичное производство деталей и узлов гусеничных машин промышленного назначения (дорожные, строительные, внедорожные), гусеничных машин сельскохозяйственного и лесного назначения, колесных машин сельскохозяйственного назначения»**
2.	Краткое описание проекта, включая описание каждого вида промышленной продукции, производимой инициаторами совместного проекта после его реализации	Созданное в рамках программы высокотехнологичное литейное производство по газифицируемым моделям, на котором специализируется ООО ПК «Ходовые системы», позволяет получать отливки ответственного назначения из высокопрочного чугуна и сталей различных марок, что в свою очередь сказывается на качестве конечной продукции, выпускаемой другими участниками Кластера. Применение процесса наплавки бронзы центробежным способом при изготовлении подшипников скольжения позволит снизить объем ресурсов (материальных и энергоресурсов) за счет использования меньшего количества дорогостоящего материала (бронзы) в конечном изделии. Использование биметаллического подшипника в катке позволяет увеличить гарантийный ресурс ходового аппарата и срок службы при меньшей цене.

		Эксплуатация катка тракторной техники с новой конструкцией уплотнений из силиконовых и фторсиликоновых смесей на основе кремнийорганических каучуков позволит обеспечить: 1. работу трактора в широком температурном диапазоне; 2. стойкость к различным химическим и радиационным воздействиям (работа на шлаковых и угольных отвалах, в зонах радиационного заражения и др.). В результате внедрения технологии гибкого мелкосерийного литейного производство корпусных отливок ответственного назначения с применением принципов «Киберфизических систем» на предприятиях Кластера позволит: 1. Получать корпусные отливки сложной геометрии с высокими показателями качества и управления себестоимостью. 2. Создать умное литейное производство с внедренными нейронными сетями для быстрого принятия решения о технологическом процессе литья и управления качеством и себестоимостью продукции. 3. Создать цифровое литейное производство, построенное на основе цифровых прототипов производимой продукции. 4. Создать высокоэффективное литейное производство с виртуальной отработкой технологии и исключающее натурные эксперименты. 5. Внедрить программный модуль для расчета и управления кристаллическим строением тела отливки. Организация современной технологической линии штамповки позволит обеспечить выпуск качественной несерийной продукции, необходимой сегодня в различных отраслях промышленности - машиностроительной, металлургической, энергетической, атомной, нефтегазовой, строительной и др., а так же значительно расширить ассортимент выпускаемых деталей. В рамках развития проекта «Импортозамещающее высокотехнологичное производство деталей и узлов гусеничных машин промышленного назначения (дорожные, строительные, внедорожные), гусеничных машин сельскохозяйственного и лесного назначения, колесных машин сельскохозяйственного назначения» будут полечены следующие результаты: 1. Организованно современное, высокоэффективное, конкурентное мировым производителям ответственное литейное производство. 2. Литейное производство создано с применением новейших технологий и принципов организации производства. 3. Положительный опыт запуска нового литейного производства может стать основанием для масштабирования этого опыта на промышленные предприятия России и Сибири. 4. Получение высококачественных отливок

		ответственного назначения позволяет производить детали с ценовым преимуществом перед конкурентами. 5. Расширение номенклатуры деталей за счет организации современного кузнечно-прессового производства и внедрения инновационных продуктов и технологий.
3.	Инициатор(ы) проекта	ООО ПК «Ходовые системы»
4.	Участники проекта	ООО «Инженерные системы» ООО ПК «Ходовые системы» ООО «Трактородеталь»
5.	Общая стоимость проекта, млн.руб.	391,64 млн. руб.
6.	Предполагаемое участие финансово-кредитных организаций	-
7.	Тип запрашиваемого финансирования у финансово-кредитных организациях	*Выбрать:* Инвестиционный кредит/кредитная линия Предоставление гарантий Лизинг Иное: х
8.	Сроки реализации, содержание и этапы финансирования проекта	**2016–2021 гг.** 1 этап. 2016-2017 год – Техперевооружение (модернизация) литейного производства – 137,48 млн. руб. 2 этап. 2017 год – Внедрение технологии наплавки бронзы способом центробежного литья при производстве подшипника скольжения – 32,81 млн. руб. 3 этап. 2018 год – Организация производства уплотнений из силиконовых и фторсиликоновых смесей на основе кремнийорганических каучуков для нового упорного катка - 38,90 млн. руб. 4 этап. 2018-2019 год – Создание гибкого мелкосерийное литейного производства корпусных отливок ответственного назначения с применением принципов «Киберфизических систем» - 102,46 млн. руб. 5 этап. 2019-2021 год – Организация кузнечно-прессового производства деталей - 80 млн. руб.
9.	Срок окупаемости проекта, лет	5 лет
10.	Уровень проработки проекта	Наличие: х Бизнес-план х Финансовая модель
11.	Контактные данные лица, ответственного за реализацию проекта (ФИО, должность, место работы, телефон, e-mail)	Подживотова Людмила Борисовна, директор, АНО «ЮУПК», +7-909-74-32-117, e-mail:klaster74@inbox.ru

Целевые показатели эффективности реализации совместного проекта

Таблица 11

	Наименование показателя		Значение на момент начала реализации совместного проекта	Значение на момент окончания реализации совместного проекта 2020 г.	Значение на 5-й год с начала реализации совместного проекта 2021 г.
1	Число рабочих мест на предприятиях - инициаторах совместного проекта	ед.	30	188	210
2	Число высокопроизводительных рабочих мест на предприятиях - инициаторах совместного проекта	ед.	22	101	139
3	Сумма затрат инициаторов совместного проекта на закупку комплектующих у организаций, не являющихся участниками промышленного кластера	млн. руб.	83,73	273,43	297,48
4	Сумма затрат всех участников совместного проекта на закупку комплектующих, произведенных инициаторами совместного проекта	млн. руб.	189,01	282,58	385,33
5	Объем добавленной стоимости промышленной продукции, создаваемой предприятиями-инициаторами совместного проект	млн. руб.	24	227,67	299,03
6	Выручка участников совместного проекта от продажи промышленной продукции промышленного кластера организациям, не являющимся участниками промышленного кластера	млн. руб.	423,23	620,49	631,92

Ресурсное обеспечение совместного проекта

Таблица 12

Источники финансирования	Затраты на реализацию совместного проекта, млн. руб.					
	2016	2017	2018	2019	2020	Всего
Затраты инициаторов совместного проекта, источником финансового обеспечения которых являются собственные средства и иные внебюджетные источники	35,79	50,98	56,56	34,67	21,93	199,93
Затраты инициаторов совместного проекта, источником финансового обеспечения которых являются средства субсидии	34,39	48,16	54,27	33,32	21,57	191,71
ИТОГО	**70,18**	**99,14**	**110,84**	**67,99**	**43,50**	**391,64**

Реализация данного проекта включает в 5 этапов:

4.1.1 «Создание высокотехнологичного литейного производства по газифицируемым моделям с использованием экзотермических процессов и наноструктурированных материалов» (в рамках Постановления № 218).

Реализация данного этапа программы рассчитана на период с 2016 по 2017 годы. ООО ПК «Ходовые системы» в сотрудничестве с головным исполнителем НИОКТР - Федеральное государственное бюджетное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» реализует комплексный проект по созданию высокотехнологичного производства, в рамках подпрограммы "Институциональное развитие научно-исследовательского сектора" государственной программы Российской Федерации "Развитие науки и технологий" на 2013 - 2020 годы").

Организация нового высокотехнологичного производства осуществляется за счёт собственных средств предприятия, но в рамках Постановления № 218 предусмотрена возможность выделения субсидий производственным предприятиям сроком от 1 до 3-х лет, объёмом финансирования до 100 млн. рублей в год.

Целью государственной поддержки является развитие кооперации российских высших учебных заведений, научных учреждений и производственных предприятий, развитие научной и образовательной деятельности в российских вузах, стимулирование использования производственными предприятиями потенциала российских высших учебных заведений и научных учреждений для развития наукоемкого производства и

стимулирования инновационной деятельности в российской экономике.

Созданное в рамках этапа высокотехнологичное литейное производство по газифицируемым моделям, на котором специализируется ООО ПК «Ходовые системы», позволяет получать отливки ответственного назначения из высокопрочного чугуна и сталей различных марок, что в свою очередь сказывается на качестве конечной продукции, выпускаемой другими участниками Кластера.

Введение в прибыль экзотермического элемента позволяет снизить расход полистирола на модель прибыли, что способствует улучшению экологической обстановки на производстве из-за уменьшения выделения газообразных продуктов при газификации моделей. Снижается расход самих экзотермических смесей, так как для разогрева металла прибыли до нужной температуры масса экзотермических вставок в 1,4-1,5 раза меньше массы экзотермических оболочек, соответственно происходит увеличение на 15% выхода годного металла.

Способ литья по газифицируемым моделям (ЛГМ) обладает рядом преимуществ и позволяет:

- уменьшить затраты на оборудование;
- сократить число технологических операций;
- благодаря использованию в качестве формовочного материала оборотного кварцевого песка и упрочнения формы вакуумом исключается использование стержней и оборудования для их изготовления;
- сократить операции финишной обработки отливок;
- снизить до минимума количество отходов производства;
- сократить трудозатраты в 2—4 раза;
- снизить потребление электроэнергии в 2—3 раза;
- сократить и оптимально использовать производственные площади;
- уменьшить затраты на вспомогательные материалы в 3—5 раз.

Разработанная технология и созданное на ее основе высокотехнологичное производство, направлено на решение приоритетных задач в области обеспечения технологической независимости отраслей экономики и импортозамещения по технологическим направлениям Государственной Программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» (Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 328), а так же обеспечивает потенциальную возможность экспорта созданной в процессе реализации комплексного инвестиционного проекта продукции в страны ближнего зарубежья при благоприятной рыночной

конъюнктуре (заинтересованность в продукции в объеме 300-400 тонн в год заявили компании из Болгарии).

4.1.2. «Организация производства катка транспортного средства на подшипнике скольжения, полученном с использованием наплавки бронзой способом центробежного литья» в рамках программы Коммерциализация Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Якорным предприятием Кластера внедрена технология наплавки бронзы способом центробежного литья при производстве подшипника скольжения. Данный продукт/технология имеет шифр 20СХМ51 ОКПД 29.14 и включен отраслевой план мероприятий по импортозамещению «План мероприятий по импортозамещению в отраслях сельскохозяйственного и лесного машиностроения Российской Федерации», утвержденный Приказом Минпромторга России № 659 от 31 марта 2015 года.

Рис. 12. Подшипник скольжения

Так как одним из основных узлов ходовой части гусеничных машин является опорный каток, то подшипниковый узел (далее подшипник) является одним из основных узлов опорного катка.

Назначение подшипника - уменьшение трения между движущимся роликом опорного катка и неподвижной осью при восприятии рабочих нагрузок (вес трактора и навесного оборудования, усилия от рабочих органов).

Применение процесса наплавки бронзы центробежным способом при изготовлении подшипников скольжения позволит снизить объем ресурсов (материальных и энергоресурсов) за счет использования меньшего количества дорогостоящего материала (бронзы) в конечном изделии. Использование биметаллического подшипника в катке позволяет увеличить гарантийный ресурс ходового аппарата и срок службы при меньшей цене.

Подшипник, полученный с использованием наплавки бронзой способом центробежного литья, поставляется для сборки катков ООО «Трактородеталь» в рамках кооперационных связей между предприятиями Кластера.

4.1.3.Организация производства уплотнений из силиконовых и фторсиликоновых смесей на основе кремнийорганических каучуков для нового упорного катка.

В настоящее время детали уплотнений катков тракторной техники изготавливаются из резины на основе органических каучуков.

Существенные недостатки таких уплотнений:

- Небольшой гарантийный срок эксплуатации;
- Повышенная подверженность износу;
- Высокая остаточная деформация сжатия;
- Потеря герметичности изделия при меньшем сроке эксплуатации.

В ходе реализации этапа планируется:

I. Разработка технических условий, выбор оптимального состава силиконовой смеси на основе кремнийорганических каучуков и процесса вулканизации, разработка конструкции детали «кольцо», проведение испытаний.

II. Доработка конструкции детали «кольцо» по результатам испытаний, разработка конструкции деталей «прокладка» и «манжета», разработка конструкции пресс-форм деталей «прокладка» и «манжета», проведение испытаний, начало организации производства.

III. Организация производства. Проведение эксплуатационных испытаний, отработка технологии, разработка конструкторской документации и изготовление нестандартного оборудования.

Применение катка тракторной техники с новой конструкцией уплотнений из силиконовых и фторсиликоновых смесей на основе кремнийорганических каучуков позволит обеспечить:

- работу трактора в широком температурном диапазоне;
- стойкость к различным химическим и радиационным воздействиям (работа на шлаковых и угольных отвалах, в зонах радиационного заражения и др.).

Каток приобретает хорошую стойкость к старению, действию резких перепадов температур и погодных условий.

Основные потребители катков с новой конструкцией уплотнений:

- Заводы-производители промышленных тракторов.
- Предприятия, эксплуатирующие промышленные тракторы (рынок запасных частей): предприятия нефтегазового комплекса, дорожно-строительной отрасли, лесного хозяйства, промышленного и гражданского строительства;

- Предприятия, осуществляющие сервисное обслуживание тракторной техники.

Подтвержденный объем производства и сбыта – 144 000 шт. уплотнений в год.

4.1.4. Внедрение технологии гибкого мелкосерийного литейного производство корпусных отливок ответственного назначения с применением принципов «Киберфизических систем».

Отечественные производители литья испытывают сильное конкурентное давление, как со стороны западно-европейского, так и тихо-океанского (Индия, Китай) регионов. Преимущество отечественных производителей литья в низкой стоимости ресурсов (энергия, труд, инфраструктура) полностью нивелируется низким качеством продукции и невысоким уровнем технологии. Кроме того, предприятия промышленно развитых стран проектно планомерно движутся к шестому технологическому укладу, активно внедряя новые технологии и принципы производства (Индустрия 4.0 и «Киберфизические системы»). Отечественная литейная индустрия в основном продолжает функционировать в реалиях четвертого технологического уклада, широкого внедрения инновационных технологий не наблюдается.

Для перехода отечественных предприятий к новому технологическому укладу нужны точки прорыва. Данный проект предусматривает отладку нового литейного производства, которое будет гармонизировано с приведенными ниже индустриальными трендами:

- Большой интерес к производству кастомизированного продукта, адаптированного под конкретного потребителя и вместе с этим сохранение тенденций массового производства. Это заставляет организовывать производство так, чтобы оно было одинаково эффективно и при работе по программам единичного и серийного выпуска.
- Цифровой формат производства с максимальной виртуальной отработкой технологии и решением большинства технологических задач без использования натурного эксперимента.
- Умное автоматизированное литейное производство, использующее элементы искусственного интеллекта с возможностью принятия управленческих и технологических решений в режиме реального времени и при минимальном участии человека (исключение человеческого фактора)
- Применение в литейном производстве новых технологических возможностей и производственных принципов, позволяющих реализовать идею безмодельного производства, т.е. прямого изготовления литейных форм и стержней минуя этап, связанный с изготовлением оснастки и модели. К новым технологическим возможностям

относятся методы прямого фрезерования и послойного выращивания литейной формы и стержней.

- Учет принципов бережливого производства и использование «зеленых технологий». Можно говорить о том, что индустриальный образ будущего в основных чертах определен. Задача отечественного литейного производства состоит в том, чтобы воспользоваться переходным процессом (от 5-го технологического уклада к 6-му) и не только осуществить переход на новые технологические возможности, но и резко повысить качество литейной продукции, что при других условиях было бы очень сложно.

Другая принципиальная задача литейного производства - обеспечение своего места среди индустрий 6-го технологического уклада и удержанием конкурентной позиции по отношению к методу послойного синтеза конечного изделия. Главное преимущество литейной технологии – это одновременное (параллельное) формирование (затвердевание) отливки в сравнении с последовательным послойным синтезом аддитивных технологий. В этом смысле затвердевание отливки в литейной технологии существенно менее затратно в отношении главного ресурса будущего – времени. Однако это преимущество нивелируется, существующей в настоящее время большой длительностью и многоэтапностью технологического процесса литья. Отсюда следует, что именно в этой части литейная технология может и должна быть усовершенствована и пути этого усовершенствования уже обозначены. Это технология безмодельного литейного производства с возможностью прямого изготовления литейной формы минуя стадии, связанные с изготовлением модельной оснастки, методами фрезерования или послойного синтеза литейной формы. Именно такое литейное производство сможет и дальше оставаться основной заготовительной базой машиностроения в реалиях 6-го технологического уклада.

Другой ресурс удержания позиций литейного производства в 6-м укладе это широкое использование наномасштабных технологий. К этому относятся технологии управления формированием кристаллического строения отливки – зарождением и ростом кристаллических зерен. Таким образом, цифровое литейное производство 6-го уклада - это производство отливок с программируемым через управление формирования кристаллического строения набором эксплуатационных характеристик.

Цифровое гибкое мелкосерийного литейного производство сложных корпусных отливок планируется создать на основе обозначенных принципов.

В рамках реализации проекта будут проведены следующие этапы:

1. Организация гибкого, мелкосерийного производства корпусных отливок сложной геометрии.

2. Организация производства на основе принципов:

- Цифрового (безбумажного) производства со сквозным использованием цифровых прототипов изготавливаемой продукции;
- Виртуальной отработки всего технологического процесса, на основе компьютерного моделирования технологических процессов литья;
- Модельного и безмодельного производства с внедрением современных технологий фрезерования и послойного синтеза литейной формы;
- Конкурентного производства с управляемым временем производства и себестоимостью литья;
- Высокопроизводительного и автоматизированного производства с минимизацией человеческого фактора;
- Умного литейного производства с внедрением системы сбора и хранения информации и надстройки над этой системой в виде нейронной сети для решения задач выбора технологии производства и управления качеством и себестоимостью литейной продукции.

3. Разработка метода и средств по обеспечению математических моделей программных комплексов моделирования литейных процессов значениями теплофизических характеристик формовочных и стержневых материалов. Модернизация экспериментальных установок DS/1200C и HC/1200C с целью увеличения максимальной температуры и расширения функциональных возможностей.

4. Разработка модели формирования макроструктуры отливки. Разработка прототипа программного модуля для прогнозирования макроструктуры отливки, ориентированного на использование в составе отечественной коммерческой системы компьютерного моделирования литейных процессов СКМ «ПолигоСофт».

В результате внедрения технологии гибкого мелкосерийного литейного производство корпусных отливок ответственного назначения с применением принципов «Киберфизических систем» на предприятиях Кластера позволит:

1. Получать корпусные отливки сложной геометрии с высокими показателями качества и управления себестоимостью.

2. Создать умное литейное производство с внедренными нейронными сетями для быстрого принятия решения о технологическом процессе литья и управления качеством и себестоимостью продукции.

3. Создать цифровое литейное производство, построенное на основе цифровых прототипов производимой продукции.

4. Создать высокоэффективное литейное производство с виртуальной отработкой технологии и исключающее натурные эксперименты.

5. Внедрить программный модуль для расчета и управления кристаллическим строением тела отливки.

4.1.5.Организация кузнечно-прессового производства деталей.

Сегодня в России возникла ситуация, когда необходимо снижать энергозатраты паровоздушных молотов, путем замены паровоздушных приводов на электрогидравлические и привод рабочего тела паровоздушных молотов на огнестойкую жидкость типа HF, что позволяет повысить производительность труда, пожарную безопасность, надежность молотов, качество и культуру выполняемых работ.

Эксплуатация молотов с электрогидравлическим приводом существенно снижает энергетические затраты и исключает зависимость от поставщиков пара или компрессорных установок и позволяет повысить пожарную безопасность.

Экономия до 90% энергии. Основное преимущество молота – это гидравлический привод, потребляющий до 90 % энергии меньше, чем паровоздушный привод. Молот на электрогидравлическом приводе потребляет энергию только тогда, когда он работает, в отличие от паровоздушного, который требует постоянного давлении пара (воздуха) в системе и компрессорной установки.

Окупаемость вложений 2 года. Срок окупаемости модернизации молота составляет только за счет экономии эл.энергии и составляет 2 года.

Рост КПД работы молота с ~3% до ~65 %.

Организация современной технологической линии штамповки позволит обеспечить выпуск качественной несерийной продукции, необходимой сегодня в различных отраслях промышленности - машиностроительной, металлургической, энергетической, атомной, нефтегазовой, строительной и др., а так же значительно расширить ассортимент выпускаемых деталей.

В рамках развития проекта «Импортозамещающее высокотехнологичное производство деталей и узлов гусеничных машин промышленного назначения (дорожные, строительные, внедорожные), гусеничных машин сельскохозяйственного и лесного назначения, колесных машин сельскохозяйственного назначения» будут полечены следующие результаты:

1. Организованно современное, высокоэффективное, конкурентное мировым производителям ответственное литейное производство.

2. Литейное производство создано с применением новейших технологий и принципов организации производства.

3. Положительный опыт запуска нового литейного производства может стать основанием для масштабирования этого опыта на промышленные предприятия России и Сибири.

4. Получение высококачественных отливок ответственного назначения позволяет производить детали с ценовым преимуществом перед конкурентами.

5. Расширение номенклатуры деталей за счет организации современного кузнечно-прессового производства и внедрения инновационных продуктов и технологий.

Таким образом, реализация данного проекта является актуальной задачей для развития отечественной машиностроительной отрасли промышленности в научно-техническом, производственном и инфраструктурном аспектах.

Раздел 5. Ресурсное обеспечение программы

(Таблица 13)

5.2 Государственная поддержка реализации программы

Раздел 6. Целевые показатели эффективности реализации программы развития промышленного кластера. (Таблица 14)

Раздел 5. Ресурсное обеспечение программы развития промышленного кластера

Таблица 13

№	Наименование совместных проектов участников кластера и мероприятий, осуществляемых в целях реализации совместных проектов участников кластера и программы развития промышленного кластера	Объем финансирования средств, млн. руб.																								
		2016 год					2017 год					2018 год					2019 год					2020 год				
		внебюджетных источников	региональных	местных бюджетов	федерального бюджета	итого в 2016 году	внебюджетных источников	региональных	местных бюджетов	федерального бюджета	итого в 2017 году	внебюджетных источников	региональных	местных бюджетов	федерального бюджета	итого в 2018 году	внебюджетных источников	региональных	местных бюджетов	федерального бюджета	итого в 2019 году	внебюджетных источников	региональных бюджетов	местных бюджетов	федерального бюджета	итого в 2020 году
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	Наименование совместного проекта «Импортозамещающее высокотехнологичное производство деталей и узлов гусеничных машин промышленного назначения (дорожные, строительные, внедорожные), гусеничных машин сельскохозяйственного и лесного назначения, колесных машин сельскохозяйственного назначения»	35,79			34,39	70,18	50,98			48,16	99,14	56,57			54,27	110,84	34,67			33,32	67,99	21,93			21,57	43,49
1.	Наименование мероприятия № 1 «Создание высокотехнологичного литейного производства по газифицируемым моделям с использованием экзотермических процессов и наноструктурированных материалов»	35,79	-	-	34,39	70,18	33,65	-	-	32,36	66,01	0,15			0,15	0,30	0,25			0,25	0,50	0,25			0,25	0,50
1.1.	Процессные мероприятия	0,15			0,14	0,29	0,15			0,15	0,30	0,15			0,15		0,25			0,25	0,50	0,25			0,25	0,50
1.1.1.	Затраты на разработку проекта технического перевооружения литейного цеха	0,14			0,13																					
1.1.2.	Затраты на разработку рекомендаций по составу средств технологического оснащения стандартным оборудованием производственных участков для организации производства.	0,01			0,01																					
1.1.3.	Затраты на подготовку инженерно-технических кадров						0,15			0,15		0,15			0,15		0,25			0,25		0,25			0,25	
1.2.	Технологические мероприятия	35,56			34,16	69,72	33,49			32,21	65,71															
1.2.1.	Затраты на разработку конструкторской документации (КД) на технологическую модельную оснастку для получения мелких (до 100 кг) экспериментальных образцов из стали 30Л ГОСТ 977-88.	0,24			0,23																					
1.2.2.	Затраты на разработку конструкторской документации (КД) на технологическую модельную оснастку для изготовления средних от 100 до 1000 кг опытных образцов из стали 30Л ГОСТ 977-88; мелких и средних (до 1000 кг) отливок-представителей из высокопрочного чугуна ВЧ50 ГОСТ 7293-85						0,08			0,07																
1.2.3.	Затраты на изготовление технологической модельной оснастки для получения мелких (до 100 кг) экспериментальных образцов из стали 30Л ГОСТ 977-88.	3,08			2,96																					
1.2.4.	Затраты на изготовление технологической модельной оснастки для изготовления средних от 100 до 1000 кг опытных образцов из стали 30Л ГОСТ 977-88; мелких и средних (до 1000 кг) отливок-представителей из высокопрочного чугуна ВЧ50 ГОСТ 7293-85						0,68			0,66																
1.2.5.	Затраты на разработку перечня нестандартного технологического оборудования для участков: • Плавильный участок; • Формовочно-заливочно-выбивной участок; • Модельный участок; • Центральная заводская лаборатория; • Участок изготовления экзотермических вставок; • Участок приготовления и нанесения противопригарных • Участок изготовления нестандартного оборудования и ремонта	0,01			0,01																					
	Затраты на разработку КД на нестандартное технологическое оборудование в соответствии с Перечнем нестандартного технологического оборудования: • для плавильного участка,																									

1.2.6.	• для формовочно-заливочно-выбивного участка (2 очередь), • для модельного участка (в том числе оборудование: бункер активации пенополистирола, автоклав модельный стенд окраски моделей, сушильная камера); • для центральной заводской лаборатории; • для участка изготовления экзотермических вставок; • для участка приготовления и нанесения противопригарных модельных красок; • для участка изготовления нестандартного оборудования и ремонта						1,43			1,37																		
1.2.7.	Затраты на разработку частных технических заданий на нестандартное технологическое оборудование, в том числе: • бункер активации пенополистирола, • автоклав модельный, • стенд окраски моделей, • сушильная камера, • опока вакуумируемая, и другое оборудование, в соответствии с разработанным перечнем нестандартного технологического оборудования.	0,10			0,09																							
1.2.8.	Затраты на разработку КД на нестандартное технологическое оборудование (в соответствии с Перечнем нестандартного технологического оборудования) для участка формовочно-заливочно-выбивного (1 очередь) (в том числе на опоки вакуумируемые).	0,18			0,18																							
1.2.9.	Затраты на изготовление нестандартного технологического оборудования (в соответствии с Перечнем нестандартного технологического оборудования) для участка формовочно-заливочно-выбивного (1,2 очередь) (в том числе опок вакуумируемых)	3,57			3,43		3,19			3,06																		
1.2.10.	Затраты на приобретение технологического оборудования (1 очередь) для участков: • Центральная заводская лаборатория. • Плавильный участок. • Формовочно-заливочно-выбивной участок. • Модельный участок. • Термообрубной участок. • Копровый участок; • Склад литейного цеха	27,58			26,50																							
1.2.11.	Затраты на разработку программ и методик приемочных испытаний нестандартного технологического оборудования						0,15			0,15																		
1.2.12.	Затраты на разработку предварительного проекта типового технологического проекта технологии литья по газифицируемым моделям с учетом экзотермического разогрева прибылей и использованием противопригарных модельных красок – для отливок из стали 30Л; – для отливок из чугуна ВЧ50						0,02			0,02																		
1.2.13.	Затраты на разработку КД на технологическую модельную оснастку прибыльных частей отливок для изготовления опытных образцов из стали 30Л ГОСТ 977-88 и из высокопрочного чугуна ВЧ50 ГОСТ 7293-85						0,04			0,03																		
1.2.14.	Затраты на изготовление технологической модельной оснастки прибыльных частей отливок для изготовления опытных образцов из стали 30Л ГОСТ 977-88 и из высокопрочного чугуна ВЧ50 ГОСТ 7293-85						0,10			0,10																		
1.2.15.	Затраты на приобретение материалов для монтажа электрооборудования плавильного комплекса						0,11			0,10																		
1.2.16.	Затраты на приобретение электрооборудования для энергоснабжения литейного цеха						4,12			3,96																		

1.2.17.	Затраты на приобретение грузоподъемного оборудования						2,78			2,68																			
1.2.18.	Затраты на приобретение и монтаж технологического оборудования (2 очередь) для участков: • Центральная заводская лаборатория. • Плавильный участок. • Формовочно-заливочно-выбивной участок. • Модельный участок. • Термообрубной участок. • Копровый участок. · Склад литейного цеха						6,74			6,48																			
1.2.19.	Затраты на строительно-монтажные работы на участках: • Центральная заводская лаборатория • Плавильный участок. • Формовочно-заливочно-выбивной участок. • Модельный участок. • Термообрубной участок. • Копровый участок. • Склад литейного цеха	0,80			0,77																								
1.2.20.	Затраты на строительно-монтажные работы на термообрубном, плавильном, модельном и формовочно-заливочно-выбивном участке						0,72			0,70																			
1.2.21.	Затраты на стройство фундамента под установку рафинирования расплава в ковше						0,04			0,03																			
1.2.22.	Затраты на монтаж вентиляции						0,08			0,08																			
1.2.23.	Затраты на строительно-монтажные работы на модельном участке						2,30			2,21																			
1.2.24.	Затраты на приобретение оборудования, устройств, механизмов, станков, приборов, аппаратов, агрегатов, установок, машин (далее - оборудование) в рамках реализации инновационного проекта						10,91			10,52																			
1.3.	Мероприятия не относящееся к совместным проектам	0,09			0,09	0,18	0,00			0,00																			
1.3.1.	Затраты на проведение маркетинговых исследований	0,04			0,04																								
1.3.2.	Затраты на разработку бизнес-плана	0,03			0,03																								
1.3.3.	Затраты на участие в IV ежегодной национальной выставке «ВУЗПРОМЭКСПО-2016»	0,02			0,02																								
2.	Наименование мероприятия № 2 «Организация производства катка транспортного средства на подшипнике скольжения, полученном с использованием наплавки бронзой способом центробежного литья»						17,17			15,64	32,81																		
2.1.	Процессные мероприятия						0,13			0,04	0,17																		
2.1.1.	Затраты на проведение аудита и определение нормативов предельно допустимых выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух	-	-	-	-	-	0,08			0,02																			
2.1.2.	Затраты на определение соответствия системы менеджмента качества стандартам ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (национальный стандарт Российской Федерации системы менеджмента качества)						0,02			0,02																			
2.1.3.	Затраты на проведение сертификации по ГОСТ Р ИСО 9001-2015						0,02																						
2.1.4.	Затраты на получение патента						0,01																						
2.2.	Технологические мероприятия						17,04			15,60	32,64																		
2.2.1.	Затраты на приобретение оборудования, устройств, механизмов, станков, приборов, аппаратов, агрегатов, установок, машин (далее - оборудование) в рамках реализации инновационного проекта	-	-	-	-	-	15,39			12,00																			
2.2.2.	Затраты на производственное проектирование и промышленный дизайн	-	-	-	-	-	1,50			3,00																			
	Затраты на разработку КД и изготовление пресс-формы пенополистирольных моделей для деталей:																												

2.2.3.	1. АЕГ 109.00.00.000 Звено гусеницы Т-150 2. 74.34.501УВ-01л Звено гусеницы ДТ-75 3. 55А-35-010УВ Звено гусеницы ТДТ55 4.77.39.132А Колесо ведущее ДТ-75	-	-	-	-	-	0,15			0,60																
3	Наименование мероприятия № 3 «Организация производства уплотнений из селиконовых и фторселиконовых смесей на основе кремнийорганических каучуков для нового упорного катка"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,14	-		11,76	23,90	7,65			7,35	15,00					
3.1.	Процессные мероприятия											0,51			0,49											
3.1.1.	Затраты на повышение квалификации.											0,51			0,49											
3.2.	Технологические мероприятия											11,63			11,27		7,65			7,35						
3.2.1.	Затраты на приобретение и монтаж станков и оборудования											1,53			1,47											
3.2.2.	Затраты на реконструкцию производственного корпуса											2,45			2,45											
3.2.3.	Затраты на приобретение оборудования, устройств, механизмов, станков, приборов, аппаратов, агрегатов, установок, машин (далее - оборудование) в рамках реализации инновационного проекта											7,65			7,35		7,65			7,35						
4	Наименование мероприятия № 4 «Внедрение технологии гибкого мелкосерийного литейного производство корпусных отливок ответственного назначения с применением принципов «Киберфизических систем»	-	-	-	-	-	0,17	-	-	0,16	0,33	44,28	-	-	42,36	86,64	7,90			7,60	15,50					
4.1.	Процессные мероприятия											7,65			7,35	15,00										
4.1.1.	Затраты на разработку литейное технологии производства корпусных отливок сложной геометрии и проектной документации нового высокотехнологичного производства											7,65			7,35											
4.2.	Технологические мероприятия						0,15			0,15	0,30	36,63			35,01	71,64	7,90			7,60	15,50					
4.2.1.	Затраты на закупку оборудования для плавильного отделения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,36			5,36											
4.2.2.	Затраты на закупку оборудования для формовочного отделения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-															
4.2.3.	5-и координатный обрабатывающий стержень для фрезеровки литейной формы											12,75			12,25											
4.2.4.	Затраты на закупку оборудования для модельного отделения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,12			5,88											
4.2.5.	Затраты на закупку оборудования для цеховой лаборатории	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,07			1,03											
4.2.6.	Затраты на монтаж и наладку оборудования	-	-	-	-	-	-	-		-	-	2,46			2,36											
4.2.7.	Затраты на приебретение компьютеров и переферийных устройств						0,15			0,15		0,41			0,39		0,25			0,25						
4.2.8.	Затраты на приобретение ПО	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0,41			0,39											
4.2.9.	Затраты на капитальный ремонт											7,65			7,35		7,65			7,35						
4.3.	Мероприятия не относящиеся к совместным проектам						0,02			0,01	0,03															
4.3.1.	Затраты на разработку проекта развития производственного предприятия	-	-	-	-	-	0,02	-	-	0,01																
5.	Наименование мероприятия № 5 "Организация кузнечно-прессового производства деталей"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,87			18,13	37,00	21,68			21,32	43,00
5.1.	Процессные мероприятия																9,18			8,82						
5.1.1.	Затраты на геодезическое обследование грунта																4,08			3,92						
5.1.2.	Затраты на проектировочные работы на фундаменты, газораспределение, компоновку оборудования																5,10			4,90						
5.2.	Технологические мероприятия																9,69			9,31		21,68			21,32	43,00
5.2.1.	Затраты на приобретение молота 3 тонны																					6,38			6,62	
5.2.2.	Затраты на приобретение пресса усилием 400 тонн																					15,30			14,70	
5.2.3.	Затраты на приебретение нагревательной печи проходного типа																4,08			3,92						
5.2.4.	Затраты на приебретение печи с выкатной падиной																4,08			3,92						
5.2.5.	Компрессорная станция																1,53			1,47						

Таблица14

Целевые показатели эффективности реализации программы развития промышленного кластера

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Годы										
			2016	2017		2018		2019		2020		2021	
			Факт	Прогноз									
			При условии реализации совместных проектов участников кластера	Без учета реализации совместных проектов участников кластера	При условии реализации совместных проектов участников кластера	Без учета реализации совместных проектов участников кластера	При условии реализации совместных проектов участников кластера	Без учета реализации совместных проектов участников кластера	При условии реализации совместных проектов участников кластера	Без учета реализации совместных проектов участников кластера	При условии реализации совместных проектов участников кластера	Без учета реализации совместных проектов участников кластера	При условии реализации совместных проектов участников кластера
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Общий объем отгруженных участниками промышленного кластера товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами	млн. руб.	643,56	956,76	956,76	1017,97	1241,31	1085,20	1502,50	1164,66	1910,95	1299,34	2330,88
2.	в том числе объем отгруженных участниками промышленного кластера товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, используемых другими участниками промышленного кластера	млн. руб.	245,09	313,22	313,22	336,09	453,72	360,66	612,53	396,35	828,75	485,03	1118,81
3.	в том числе объем отгруженных участниками промышленного кластера товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, используемых организациями, не являющимися участниками промышленного кластера	млн. руб.	384,91	611,22	611,22	647,63	744,77	688,24	841,59	729,83	1023,38	773,52	1146,18
4.	в том числе объем экспорта участниками промышленного кластера товаров собственного производства	млн. руб.	61,56	32,32	32,32	34,25	42,81	36,29	48,38	38,47	58,82	40,78	65,88
5.	Добавленная стоимость, создаваемая участниками промышленного кластера	млн. руб.	79,16	234,98	234,98	250,88	338,68	274,85	416,58	339,61	529,06	429,12	661,32
6.	Общее число рабочих мест на предприятиях-	ед.	150	309	309	342	428	369	483	402	587	439	658

	участниках промышленного кластера на конец года												
7.	в том числе высокопроизводительных рабочих мест на предприятиях-участниках промышленного кластера на конец года	ед.	90	193	193	210	262	229	296	250	360	310	403
8.	Объем налоговых и таможенных платежей участников промышленного кластера в бюджеты всех уровней	млн. руб.	91,90	103,44	103,44	113,44	141,80	124,63	160,23	136,78	194,84	143,43	218,22
9.	в том числе объем налоговых и таможенных платежей участников промышленного кластера в федеральный бюджет	млн. руб.	47,06	52,58	52,58	54,25	67,81	56,12	76,63	58,06	93,18	60,09	104,36
10.	Общий объем инвестиций в основной капитал участников промышленного кластера	млн. руб.	55,61	58,60	58,60	64,30	80,37	70,73	90,82	77,80	110,43	85,58	123,69
11.	в том числе объем внебюджетных инвестиций в основной капитал участников промышленного кластера	млн. руб.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12.	Объем затрат участников и инфраструктуры кластера на научные исследования и разработки	млн. руб.	70,00	60,75	60,75	60,75	75,94	50,00	85,81	50,00	104,34	50,00	116,87
13.	Расходы на приобретение сырья, материалов, покупных полуфабрикатов и комплектующих изделий для производства и продажи продукции (товаров, работ, услуг)	млн. руб.	435,93	658,32	658,32	703,97	879,96	756,61	994,35	865,87	1209,13	936,14	1354,23
14.	в том числе расходы на приобретение сырья, материалов, покупных полуфабрикатов и комплектующих изделий для производства и продажи продукции (товаров, работ, услуг) у других участников промышленного кластера	млн. руб.	275,60	313,22	313,22	340,18	425,22	367,90	480,50	450,16	584,29	491,14	654,40
15.	в том числе расходы на приобретение сырья, материалов, покупных полуфабрикатов и комплектующих изделий для производства и продажи продукции (товаров, работ, услуг) у организаций, не являющихся участниками промышленного кластера	млн. руб.	161,45	345,10	345,10	363,79	454,74	388,71	513,85	415,71	624,85	445,00	699,83
16.	в том числе расходы на импортные сырье, материалы, покупные изделия	млн. руб.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00