

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА**

**«ЗАЩИТА И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ,
ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ВО ВСЕХ ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ
ЛЮБОГО ГОСУДАРСТВА»**

1. ВВЕДЕНИЕ

ПРОЕКТ

«Защита и долговечность подшипников качения, эксплуатируемых во всех отраслях экономики любого государства»

Наименование организации: Малое предприятие «ФАН».

Юридический адрес: Узбекистан, 150102, г. Фергана, А. Яссавий, 40б, 44.

Год образования: 1992 г.

Основной вид деятельности: разработка и внедрение инновационных проектов.

Количество работающих – 5 человек

Контактное лицо: Ли Владимир Петрович

Должность: директор и руководитель проекта

Тел.: +998 (73) 244-45-09, моб.: +998 (90) 631-58-20

E-mail: info@fanliza.ru, lee.anval@gmail.com, fantek@yandex.ru

Веб-сайт: <http://fanliza.ru>

Ютуб: <https://youtu.be/B2Opc7GDH6U>

2. СУЩНОСТЬ ПРОЕКТА

Проект предлагается для увеличения долговечности и надежности подшипников качения, эксплуатируемых во всех отраслях экономики любой страны. Достижение поставленной цели осуществляется путем защиты подшипников качения инновационным материалом ЛИЗА.

Практикой установлено, что **1% пыли антрацита в смазке вызывает повышение интенсивности изнашивания деталей редукторов в 2-3 раза, а наличие 2% пыли песчаника - более чем в 30 раз** (Трегубов Н.М. и др. Ремонт горных машин. М., Недра, 1978, с. 58). Еще в большей степени это высказывание относится к подшипниковым узлам.

Таким образом, оборудование, которое должно эксплуатироваться в течение **одного года (8760 ч), выходит из строя через 12 дней** ($8760 : 30 = 292$ часов ≈ 12 суток). Материалы ЛИЗА представляют собой разработки, выполненные на уровне изобретений и запатентованные в Республике Узбекистан (**патенты № 4740, 5967, 2013, 6044**). Патентовладелец – Ли В.П. и малое предприятие «ФАН».

Всемирная Организация Интеллектуальной Собственности (Женева) провела экспертизу патента № 5967 и признала его изобретением мирового уровня, **номер международной публикации - WO 97/25544**.

На российском сайте: <http://втораяиндустриализация.рф/zashhita-podshipnikov/> материал ЛИЗА включен в справочник **отечественных (российских) прорывных технологии**.

В этот справочник включены разработки, которые:

1. Можно повсеместно внедрить;
2. Не требуют существенных инвестиций на свое внедрение;
3. Существенно снижают технологические затраты;

4. Обеспечивают многократное снижение себестоимости продукции (в 10 и более раз);
5. Многократно повышают срок службы-эксплуатации и надежность техники;
6. Достигают многократного роста производительности труда;
7. Многократно сокращают потери, бесполезные и вредные затраты в экономике.

Материал ЛИЗА вошел в сборник «Перспективные объекты интеллектуальной собственности» Агентства по интеллектуальной собственности РУз (Ташкент, 2002, с.50).

Разработка включена в каталог VIII Республиканской ярмарки инновационных идей, технологий и проектов (Ташкент, 2015, с.63).

Материал ЛИЗА прошел в полуфинал «Open Innovations Startup Tour - 2017» в г. Астрахань, самого масштабного мероприятия **ИЦ Сколково** по поиску в России и СНГ наиболее перспективных инновационных проектов.

Премьер-министр Арипов А.Н., в 2017 году, на X Республиканской ярмарке инновационных идей, технологий и проектов, своим распоряжением **включил данную разработку в список 12-ти наиболее эффективных инновационных проектов**, подлежащих первоочередному внедрению в экономику Узбекистана.

В 2020 году МП «ФАН» получило допуск и приняло участие на Российском Форуме «OPEN INNOVATIONS STARTUP TOUR 2020» в разделе «**Конкурс**», также наша разработка была представлена в разделе «Выставка», <https://2020.startup-tour.ru/exhibitors/91>.

В 2021 году данная разработка была представлена на Форуме «OPEN INNOVATIONS STARTUP TOUR 2021» в разделе "**Выставка**", <https://2021.startup-tour.ru/exhibitors?page=5>.

В 2022 году инновационный проект МП "ФАН" вновь допущен и представлен на Форуме «OPEN INNOVATIONS STARTUP TOUR 2022» в разделе "**Выставка**", <https://startup-tour.ru/exhibitors?page=2>.

В 2023 данная инновационная разработка в третий раз допущена на Российский Форум "Открытые Инновации 2023" в разделе "Выставка", <https://startup-tour.ru/exhibitors/13>.

Антифрикционные материалы ЛИЗА предназначены для защиты подшипников качения от любых абразивных частиц и агрессивных сред, от негативного влияния различных атмосферных факторов.

Абразивные вещества в виде пыли, песка, опилок, волокон, различных загрязнении и агрессивные среды в виде растворов кислот, щелочей, солей в процессе эксплуатации проникают в подшипниковые узлы оборудования и вызывают катастрофический износ, коррозию, что влечет за собой быстрый выход подшипников из строя и остановку всего производства, линии, комплекса, конвейера и т. д.

По сути дела, абразивы это микроболгарка (УШМ), которая проникла внутрь подшипника и **чрезвычайно быстро делает свое черное дело.**

Материал ЛИЗА представляет собой ударопрочную маслобензостойкую композицию, длительно устойчивую к действию атмосферных факторов, различных агрессивных сред в виде растворов кислот, щелочей и солей. Температурный интервал предел эксплуатации материала ЛИЗА находится в пределах от -40 до +130°C.

Материал ЛИЗА - сертифицирован, экологичен, является нетоксичным, трудногорючим и пожаро-, взрывобезопасным материалом.

Подшипниковая промышленность выпускает стандартные подшипники с защитными шайбами и уплотнениями, к сожалению ограниченной линейки габаритов.

Малым предприятием «ФАН» разработана **технология защиты подшипников качения любых размеров.**

Материалом ЛИЗА можно защитить также шарикоподшипники тяжелой серий, однорядные конические роликоподшипники, двухрядные сферические шарико- и роликоподшипники, опорные шарико- и роликоподшипники, кассетные и роликовые подшипники буксов железнодорожных вагонов, опорных катков гусеничного транспорта, которые выпускаются подшипниковыми заводами открытого вида.

При использовании стандартных подшипников с защитными шайбами и уплотнениями абразивные вещества, агрессивные среды все-таки проникают в полость подшипника через зазор между внутренним кольцом и уплотнением, вызывая его износ и выход из строя.

При применении данной разработки между подшипником и материалом ЛИЗА остается зазор, измеряемый десятками долей ($0,1 \div 0,3$) миллиметра. Этот зазор, который можно регулировать, заполнен смазкой, которая также затрудняет проникновение инородных частиц и веществ в полость подшипника.

Суть данной разработки - создание в полости стандартного подшипника качения лабиринтного уплотнения. **Лабиринтные уплотнения считаются наиболее эффективными из ныне существующих уплотнений для подшипниковых узлов оборудования.**

Лабиринтные уплотнения на практике обычно создаются непосредственно перед подшипником качения, но процесс их изготовления отличается трудоемкостью.

Материал ЛИЗА сидит на сепараторе подшипника как на арматуре и вращается вместе с ним. Вращение материала ЛИЗА происходит независимо от того, вращается вал (т.е. внутреннее кольцо) или наружное кольцо подшипника.

При вращении материала ЛИЗА возникает **эффективная центробежная сила, которая моментально отбрасывает любые частицы и среды, стремящиеся проникнуть в подшипник.**

Поэтому уплотнительные свойства материала ЛИЗА намного эффективнее, чем защитные шайбы и уплотнения стандартных подшипников.

Об эффективности разработки говорит тот факт, что в 80-х годах газета «Социалистическая индустрия» совместно с Госкомитетом СССР по науке и технике, Госкомизобретений, Центральным советом ВОИР и ВДНХ СССР брала шефство над внедрением одиннадцати перспективных разработок, одной из которых был антифрикционный **заполнитель АФЗ-3** для подшипников качения.

Экономический эффект от одного подшипника с материалом АФЗ-3 **составлял от 3-х до 466 рублей** при цене подшипника **30-39 копеек** («Сегодня, завтра и каждый день» По страницам газеты «Социалистическая индустрия» 1969-1989, М., 1989, с.162-163).

К сожалению, подшипники с материалом АФЗ-3 из-за его хрупкости (при транспортировке, монтаже и эксплуатации) не пошли в массовую серию. Также подшипники с этим материалом предназначены для тихоходных узлов трения ($100 \div 300$

об/мин), так как работают в режиме только сухого трения, что категорически недопустимо для подшипниковых узлов любого оборудования.

Технологический процесс защиты подшипников с материалом АФЗ-3 отличается трудоемкостью: требуется обработка каждого подшипника на токарном станке и одновременная продувка сжатым воздухом.

Эффективность применения ударопрочного материала ЛИЗА многократно подтверждена актами промышленных испытаний и внедрений на ряде крупных предприятий Узбекистана:

1. Навоийский горно-металлургический комбинат;
2. Алмалыкский горно-металлургический комбинат;
3. АО «Ахангараншифер»;
4. Узбекский комбинат тугоплавких и жаропрочных металлов;
5. АО «Кувасайцемент»;
6. Алмалыкское ПО «Аммофос»;
7. Навоийское управление строительства;
8. АО «Ахангаранцемент».

Ресурс работы подшипников с материалом ЛИЗА в узлах трения различного оборудования указанных предприятий **увеличился от 1,5 до 7 раз.**

Экономический эффект от материала ЛИЗА на одной только конвейерной линии (ЦПТ) Навоийского ГМК, подсчитанный комбинатом на основании собственных актов промышленных испытаний данного материала, **составляет 5 млрд сум ≈ \$2 млн.**

Длина этой конвейерной линии - 10 км, ширина ленты - 2000 мм, на конвейере работает 30000 роликов, т.е. 60000 подшипников 310 (https://youtu.be/v7SvBf5pe_A). Ресурс работы роликов на подшипниках с материалом ЛИЗА увеличился **в 4 раза.**

Предприятия горнорудной, нефтегазовой, угольной промышленности, предприятий по добыче нерудных материалов и других отраслей применяют крупногабаритные радиальные сферические двухрядные роликоподшипники. Для этих подшипников характерна высокая стоимость.

Для защиты подшипника **3656 (22356) стоимостью 400 тыс.** рублей необходимо 3 кг материала ЛИЗА. Если долговечность таких подшипников с ЛИЗА увеличиться в 1,5 раза, то от вложения **2 тыс.** рублей (себестоимость защиты подшипника) эффект составит как минимум **200 тыс. рублей.**

Per Arnold Elgqvist Olsson, бывший инженер-механик из SKF (лидер подшипниковой промышленности), на сайте: <http://evenline.by/reliability-professional.html>, в Постулате № 8 пишет: **Заключение: Используйте подшипники с уплотнением как можно чаще!**

Наш видеоролик на ютуб: <https://youtu.be/B20pc7GDH6U> показывает, что данное утверждение устарело и наглядно доказывает, что подшипники с материалом ЛИЗА по долговечности **десятикратно превышают** ресурс работы стандартных **подшипников с уплотнением.**

Технологический процесс защиты подшипников качения материалом ЛИЗА разработан малым предприятием «ФАН», является его собственностью, включает ноу-хау.

Два работника, освоившие эту технологию, могут обеспечить потребность единичного предприятия в таких подшипниках.

Уникальной чертой этой разработки является быстрота внедрения: 10÷15 дней, так как данная инновационная технология практически не требует инвестиций и специального оборудования.

Оборудование, необходимое для защиты подшипников качения материалом ЛИЗА не является дефицитным и применяется на всех рядовых предприятиях (**сушильный лабораторный шкаф, сверлильный и токарный станок**).

Разработку можно экспортировать в другие страны.

3. ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ И МАСШТАБЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

3.1. Масштабы реализации проекта обширны, так как подшипники качения применяются во всех отраслях экономики любого государства.

3.2. В **горнодобывающей, горно-обогатительной, нефтегазовой, угольной отрасли, предприятиях по добыче нерудных материалов** перспективно применение подшипников с ЛИЗА из-за того, что оборудование этих отраслей постоянно подвергается негативному влиянию абразивных веществ, работают в условиях атмосферного воздействия, вследствие чего имеют низкий срок службы.

3.3. Также необходимо учесть, что оборудование этих отраслей характеризуется большими габаритами и естественно подшипниками соответствующих размеров. Материалом ЛИЗА можно защитить подшипники любых размеров.

3.4. В **строительной индустрии** (железобетонные заводы, домостроительные комбинаты, комбинаты стройматериалов, шахты, песчаные карьеры, рудники, разрезы) связанной с добычей песка, гравия, щебня, глины, **т.е. абразивов**, внедрение данного изобретения будет также весьма эффективно.

3.5. В **агропромышленном секторе** использование материала ЛИЗА в подшипниковых узлах сельскохозяйственной техники, которая в процессе работы испытывает постоянное воздействие почвы, песка, пыли, глины, различных загрязнений также перспективно.

3.6. В **химической промышленности** применение химстойкого материала ЛИЗА эффективно ввиду агрессивности применяемых веществ и сред.

3.7. В **цементной промышленности** внедрение данного изобретения будет также эффективно.

3.8. В **железнодорожной отрасли** разработка также весьма будет перспективна в буксовых узлах различных вагонов.

3.9. В **мукомольной промышленности** применение данного изобретения, ввиду запыленности при переработке продукции (пшеницы, риса, различные крупы), представляется перспективным.

3.10. В **транспортном, дорожно-строительном машиностроении** внедрение разработки также представляется эффективным: подшипниковые узлы этой техники из-за низкого расположения постоянно контактируют с песком, пылью, грязью и т.п.

3.11. **Однако в первую очередь наиболее перспективным и 100%-но гарантированным (минимум двукратное увеличение срока службы) является внедрение материала ЛИЗА в подшипниковые узлы конвейерных и транспортных линий, а также шахтных вагонеток, в буксовые узлы железнодорожных вагонов, в опорные катки гусеничного транспорта.**

Стоимость конвейерной ленты составляет **50%**, а стоимость роликов **30%** от стоимости всего конвейера, таким образом общая стоимость ленты и роликов составляют **80%** от общей суммы.

Повышение срока службы ленты и роликов конвейера даст большой эффект, учитывая универсальную применимость конвейеров во многих отраслях экономики.

Износ ленты и роликов напрямую зависит от ресурса работы подшипников качения, на которых вращаются ролики. При заклинивании подшипника ролики перестают вращаться, соответственно начинается катастрофический износ ленты и роликов, что в конечном итоге приводит к остановке всей конвейерной линии, вынужденному простоею производства и большим финансовым потерям.

3.12. Конвейерные линии применяются во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства.

3.13. Как отмечалось выше, экономический эффект от применения материала ЛИЗА на одном только конвейере (ЦПТ) Навоийского ГМК составляет **5 млрд сум ≈ \$2 млн.**

3.14. Отсюда вывод: если на одной только конвейерной линии Навоийского ГМК такая экономия, то в масштабах государства экономический эффект составит **сотни миллионов долларов.**

3.15. Все вышесказанное можно отнести и к подшипникам опорных катков гусеничного транспорта (**трактора, бульдозеры, экскаваторы, трубоукладчики, военная техника: танки, БМП, БМД, ЗРК**), которые выпускаются только открытого вида.

3.16. Специфика работы подшипников опорных катков гусеничного транспорта такова, что они "**по уши**" трудятся в условиях полного бездорожья, испытывая постоянное, непрерывное воздействие грязи, пыли, песка, вследствие чего быстро выходят из строя.

3.17. Сказанное выше характерно и для подшипников буксовых узлов различного вагонного парка железнодорожного транспорта.

3.18. В Российской Федерации вагонный парк РЖД насчитывает **1 250 000** шт. Каждый вагон укомплектован 8 подшипниками кассетного типа или 16 подшипниками роликового, т.е. **10 млн** кассетных подшипников и **20 млн** роликовых подшипников.

3.19. Один кассетный подшипник стоит **27000** рублей, если после защиты кассетного подшипника материалом ЛИЗА его долговечность повысится в 2 раза, то экономический эффект составит немыслимую сумму – **270 млрд рублей.**

Вывод - внедрение инновационного материала ЛИЗА позволит в разы увеличить срок службы подшипниковых узлов машин, механизмов, оборудования всех отраслей экономики любого государства, что приведет к большому мультипликативному экономическому эффекту.

И последнее: оборот мирового подшипникового рынка в 2021 году составил **129,81 млрд долларов**, в 2028 году эта цифра увеличится до **189,41 млрд долларов:** http://prompk.ru/ntn-snr/news/industry_news_190622022.htm.

Директор МП «ФАН»

В. Ли