**** **Консорциум фирм Торговой марки «СулуНур»**

**ТОО «АККА Тес»**

Республика Казахстан, 050004, г. Алматы, пр. Сейфуллина, 525

тeл. 8-7272-263-98-62: 8 707 998 10 47: e-mail: sululight@mail.ru

**Основные аспекты развития отечественных инновационных технологий в стройиндустрии Республики Казахстан.**

Авторы: Абдигапар Д.С., Мазирбаев М.Б., Сулейменов Ж.Э.,

**Актуальность проблемы.**

Для удовлетворения современных потребностей стройиндустрии, учитывая современные тенденции развития градостроительства, требуется большее количество использования новых строительных материалов с заданными свойствами, обладающих повышенными рабочими характеристиками. Актуальным для страны представляются научно-технические новшества и разработки по выпуску изделий (конечного продукта) на основе новых материалов с использованием отечественных инновационных технологий, которые могут быть успешно адаптированы в инфраструктуре стройиндустрии Республики Казахстан.

Наиболее ярко инновационные достижения в сфере новых материалов и технологий, в том числе и используемых в градостроительстве, периодически демонстрируются на планетарных выставках уровня ЭКСПО.

А в рамках предстоящей казахстанской Выставки ЭКСПО-2017, позиционируемой в рамках перспектив развития «зелёной экономики», выходит на первый план проблема использования передовых и инновационных разработок мирового уровня на основе ресурсо и энергосберегающих технологий.

 С учётом этого, нами предлагаются базовые отечественные патентуемые технологии и материалы, которые могли бы найти свое успешное применение, не только в части наполнения казахстанского содержания на предстоящей Выставке ЭКСПО 2017, и которые могут быть востребованы как новые строительные материалы для стройиндустрии, а также и в других областях экономики страны. Также приводится краткое описание ряда конкретных проектных предложений, которые готовы реализовать отечественные товаропроизводители в стройиндустрии.

Причём наиболее актуальным, на наш взгляд (экономически, конструкционно), жизненно необходимым является потребление изделий из бетонных смесей и строительных растворов на основе цементно-содержащих компонентов со спецдобавками. Причём, применяемыми комплексно, совместно с другими, смежными или совмещёнными инновационными технологиями. Продукты и изделия из них не только повсеместно используются, но и выполняют градостроительные функции, определяющие прочностные и дизайн характеристики строений различного назначения.

Важным аспектом является технология их изготовления, имеющая при этом, свои положительные и отрицательные аспекты и постоянно совершенствуются. К таким наиболее интересным новым и перспективным материалам и передовым технологиям относятся ресурсо-энергосберегающие производства по выпуску бетона и ряда строительных смесей, применяемым широко в стройиндустрии за последние два столетия.

Также интересно и перспективно их применение в градостроительстве, с использованием светодиодного освещения, в том числе на основе казахстанского «Ноу-Хау».

А путём обработки поверхности металлов ионно-плазмой, за счёт тонкоплёночных алюмокерамических покрытий, наносимых для придания антикоррозионных и износоустойчивых поверхностей, в том числе чёрных металлов и прочих материалов, становится возможным создавать новые металлоконструкции.

**Проект №1.**

**«Создание серийного производства казахстанского инновационного продукта «Бетонная смесь МЖД-1».**

Современная стратегия направлена на изыскание технологических способов экономии портландцемента в Казахстане и в странах СНГ, в том числе с применением супер пластификаторов (СП) и прочих добавок в сухие и жидкие бетонные смеси. Так, с применением СП, начиная с 1980 г и по настоящее время, в отличие от того как ожидалось, данное направление не превратилась в наиболее рациональную, перспективную радикальную стратегию экономии бетона в несущих конструкциях и изделиях за счет использования в них высокопрочных бетонов марок М**1000-2000.**

Огромная технико-экономическая эффективность таких бетонов в будущем очевидна. В конструкциях из бетонов таких марок, при удорожании его в 1,4-1,7 раза снижение расхода всех компонентов – цемента, щебня, песка, супер пластификатора и воды достигает 2-4-х кратного! не считая экономии арматуры при переходе на высокие марки стали. А это колоссальное снижение массы зданий и сооружений и сопутствующее сокращение транспортных расходов.

Можно ли при такой огромной экономии средств говорить о снижении расхода цемента в кубе бетона марок 500-600 всего лишь на 80-100 кг?

Не стоит ли изменить всю техническую политику в сфере проектирования изделий и конструкций из высокопрочного бетона, а также существующие технологии производства их со всем имеющимся парком форм огромной емкости и металлоемкости. Но кто из производственников решится изготавливать железобетонную перемычку двутаврового или коробчатого сечения из бетона марки М1500 или более, пустотелый фундамент сложной формы в соответствии с эпюрами основных напряжений колонны с 3-х кратным уменьшением сечения, но с сохранением момента сопротивления и момента инерции сечения?

 Консерватизм в перестройке мышления и конструкторов и технологов не позволяет в Казахстане совершить революционный скачок в сфере производства высокопрочных бетонов.

А это значит постоянно отставать от передовых стран в экономике строительства из железобетона. Не проще ли производителям и строителям получать свои, хотя небольшие прибыли, на «старом» бетоне из четырех компонентов, которому уже почти 160 лет.

Зарубежный опыт свидетельствует о том, что высокопрочные и особо высокопрочные бетоны марок М1400 и более востребованы при возведении специальных, особо нагруженных сооружений, таких как большепролетные мосты, небоскребы, морские нефтяные платформы, резервуары для хранения газов и жидкостей под давлением и других конструкций.

Значительный прогресс в этом особо отмечается с конца 80-х годов прошлого столетия, когда высокопрочные бетоны с СП изготавливались с большими расходами цемента. Современные высококачественные бетоны (ВКБ) классификационно сочетают в себе большой спектр бетонов различного назначения: высокопрочные и ультра высокопрочные бетоны самоуплотняющиеся бетоны, высоко коррозиестойкие бетоны.

 Эти виды бетонов, армированные стержневой и дисперсной арматурой или сочетанием их, удовлетворяют высоким требованиям по прочности на сжатие и растяжение, трещин стойкости, ударной вязкости, износостойкости, коррозионной стойкости, морозостойкости.

Проект №1направлен фактически на создание процесса изготовления растворов бетонов и сухих строительных смесей, названного МЖД-1, на основе отечественной инновационной технологии и из казахстанского сырья.

 В процессе его изготовлении применяется казахстанская комплексная добавка ККД МКС-95КЗ на основе микросилики типа МК-95, которая и используется в процессе изготовления растворов бетонов и сухих строительных смесей. Введение комплексной добавки ККД МК-95КЗ в дозировках установленных «Способом применения казахстанской комплексной добавки ККД МКС-95КЗ»обеспечивает качественные превосходства и основные отличия по сравнению с существующими аналогами, и имеющимися прототипами, дают отличительный результат:
- повышение прочности на сжатие в несколько раз;

-экономию расхода цемента (до 40 %) без ухудшения характеристик бетонов, растворов, смесей на примере 350 марки смеси бетона;

-получение высокой ранней прочности при твердении в нормальных условиях и сокращение расхода тепловой энергии при тепло влажной обработке изделий;

- повышение морозостойкости;

- повышение водонепроницаемости;

- повышение прочности на растяжение и изгиб;

- повышение стойкости растворных и бетонных смесей против расслоения;

- повышение удобо-укладываемости бетонных смесей;

- повышение трещино-стойкости и устойчивости к истиранию;

- повышение устойчивости к химическому воздействию;

- уменьшение коррозионной стойкости;

- повышение жизнеспособности жидких растворов.

 «Способ производства и применения казахстанской комплексной добавки ККД МКС-95КЗ на основе микросилики типа МК-95, используемый в процессе изготовления растворов бетонов и сухих строительных смесей» подтверждён техническими результатами, полученными после проведения испытаний в 4-х различных испытательных лабораториях страны. Испытания проведены в соответствии с требованиями ГОСТ 10180-90 «Бетоны».

 Казахстанская комплексная добавка ККД МКС-95КЗ, созданная на основе микросилики типа МК-95, представляет собой готовый к употреблению товарный продукт для улучшения технологических свойств растворных и бетонных смесей и повышения эксплуатационных свойств строительных растворов и бетонов, соответствует требованиям ГОСТ 24211-2008. Внешний вид добавки – ультрадисперсный порошок темно-серого цвета. ККД МКС-95КЗ рекомендуется нами в качестве добавки при изготовлении бетонных и железобетонных изделий и конструкций, растворов и сухих строительных смесей, при производстве сборного железобетона и в монолитном строительстве, а также и для улучшения формовочных свойств (удобоукладываемости и перекачиваемости, что очень важно при высотном строительстве), повышения строительно-технических характеристик мелкоштучных изделий, изготавливаемых по технологии вибропрессования.

Аналогами комплексной добавки МК-95 являются добавки для бетона компании Silkroad Construction Chemical Co., Ltd. (Сеул, Южная Корея) которая производит добавки для бетонов ROADCON, ускорители схватывания для торкретбетонов ROADCON-LA и ROADCON-LS, которые, в отличие от казахстанской добавки, имеют узконаправленное действие.

Так ускорители схватывания ROADCON-LS и ROADCON-LA предназначен лишь для быстрого схватывания цемента в торкретбетонах, которые были получены для NATM (Новый австрийский метод строительства тоннелей), используемого при строительстве метро, шахт и горных тоннелей. Кроме того, они предотвращают разбрызгивание торкретбетона при большом напоре смеси. ROADCON-LS это жидкий ускоритель схватывания для влажных смесей торкретбетона — прозрачная бесцветная добавка — силикат (жидкое стекло), удельный вес 1,38 г/см3 ± 0,02 (при 200°С). Срок хранения — 1 год после открытия тары.

Помимо обеспыливания, добавка увеличивает прочность на сжатие и обеспечивает хорошее сцепление. Большую экономию (благодаря снижению усадки). ROADCN-LS улучшает водозащитные свойства и не содержит хлоридов. Это неагрессивная добавка. Ее дозировка, как правило, составляет 8-15% от веса цемента. Аналогично можно отметить свойства и других производителей добавок в бетонную смесь и строительные растворы, широко используемые казахстанскими заводами. Например, целый ряд добавок, выпускаемых германскими структурами фирмы БАСФ.

**Проект №2.**

 **«Создание серийного производства светодиодных светильников торговой марки «СулуНур», выпускаемой по казахстанской запатентованной технологии».**

ТОО «АККА Тес» благодаря высокотехнологичной энергосберегающей продукции выиграло Грант от НИФ МИНТ РК на НИОКР отечественной инновации. За короткий промежуток времени получены все сертификаты и самое важное Патенты РК № 78277 и № 78278.

 Проводится реорганизация головного предприятия в соответствии с законодательством страны, но уже со статусом инновационного предприятия, в рамках заявки в НИФ МИНТ РК. Дополнительно был сделан специальный аналитический отчёт об эффективности эксплуатации энергосберегающей продукции торговой маркой «Сделано в Республике Казахстан». Таким образом, фактически имеет место практическая реализация государственных программ развитии местного содержания и регионального развития.

В рамках международного сотрудничества ведется плодотворная совместная деятельность с фирмами КНР, Тайваня, Гонконга и других стран.

ТОО «АККА Тес» за период до 2012 года был проведен маркетинг, представлена информация о производстве и продукции в областные Акиматы, на предмет создания минипроизводств по выпуску отечественных светодиодных светильников. В результате в адрес ТОО «АККА Тес» от Управлений предпринимательства и промышленности областей были получены предложения о поддержке создания минипроизводств на их территории с перспективой государственной поддержки.

Пионерские виды продукции ТОО «АККА Тес», как опытные образцы создавалась в процессе продолжительных научных и практических исследований в течение трёх лет ( с 2010 год). Причём, изначально использовались идеи и наработки, применявшиеся в приложении к элементам солнечных батарей, которые велись нами несколько лет назад.

В результате получились определённые конкурентные преимущества в приложении к светодиодным светильникам и привели к  высокой экономичности по потреблению электроэнергии и низкой цене, по сравнению со всеми зарубежными светодиодными светильниками.

Именно благодаря казахстанскому технологическому «Ноу-хау» удалось достичь дополнительных преимуществ рабочих параметров при эксплуатации осветительных приборов и устройств на основе полупроводниковых светодиодов. За счёт использования  отечественных технологических инноваций повышается уровень светоотдачи и безопасности при эксплуатации светодиодных светильников.

 Кроме того, тонкоплёночные  поверхности, нанесённые методом вакуумного  напыления, обладают повышенными оптическими, электрическими, механическими и химико-физическими свойствами. Увеличивается освещенность до 20% за счёт нанесения зеркальной пленки на отражающую поверхность светильника (при одновременном увеличении теплового отвода от светодиода). В результате получается качественный безопасный свет равнозначный естественному освещению, без эффектов «мерцания» и «сонливости», что позволит снизить нагрузку на глаза, избавит от быстрой утомляемости  и уменьшит  риск развития близорукости.

 Можно получать задаваемую равномерность освещенности, что позволяет снизить количество светильников на требуемую площадь.

Особенностью нашего подхода в создании наукоемкого производства, является концепция технологической модернизации и поэтапной замены люминесцентных источников освещения.

Энергосберегающие отечественные светильники ВПСС-М-01-АСЕИ на 20-ти – 30-ти светодиодах изготавливаются полностью по отечественной технологии. Потребляется в 4-5 раз меньше энергии, а именно от 16 до 20 Ватт потребляемой мощности в час, по сравнению с аналогичными люминесцентными лампами от 72 до 150 Ватт (лампы типа Т8, 4шт. по 18 Ватт каждая). Этот тип нашего светодиодного светильника, торговой марки «СулуНур», полностью сертифицирован как отечественный продукт (80% СТКЗ), даёт экономию финансовых средств от 5 до 10 раз. Обеспечивается:

-снижение электропотребления в 4 раза при одновременном увеличении освещенности на 20% (дают экономию электроэнергии более 80%) при работе в температурном диапазоне от -50 до +50С;

- устойчивы к перепадам напряжения 85v-264v и к воздействию вибраций;

- более высокую равномерность освещенности, что позволяет в два раза снизить количество светильников на требуемую площадь освещения;

-минимальные затраты на эксплуатационное обслуживание в течение всего срока службы до 60 000 ч. (не менее 3лет) с момента реализации;

-по причине уникальной технологии работают по принципу «установил и забыл», то есть, без отсутствия денежных затрат на утилизацию и на техническое обслуживание/замену.

Поэтому, по сравнению с традиционными люминесцентными, при одинаковой их эксплуатационной цене порядка 8 000 – 15 000 тенге, срок окупаемости светодиодных светильников торговой марки «СулуНур» составляет максимум 2 - 3 года

В отличие от зарубежных аналогов продукция торговой марки «СулуНур» не подвержена воздействию агрессивных сред, а стоимость отечественных светодиодных светильниковв 2 раза ниже аналогичных, в том числе, производства КНР, РФ. А гарантия на изделия Сделано в Казахстане от 3-х до 5-ти лет с момента реализации. Сроки эксплуатации изделия более 15 лет. Поэтому и клиентами по нашей продукции стали как объекты стратегического назначения, так и в быту.

Наиболее почётно и престижно для нас является исполнение заказов в помещениях «Ак-Орда» и Резиденции Администрации Президента РК.

В результате проведённых 3-х летних испытаний изделий, в период с 2010 года по настоящее время, выполняются заказы для таких структур как Дом Министерств Управления Делами Президента РК, по заказам РГКП «Дирекция административных зданий Администрации Президента и Правительства Республики Казахстан». А также и в национальных компаниях: АО «НАК Казатомпром», АО «Интергаз Центральная Азия», ВУЗах страны, на тендерной основе.

Налажен мелкосерийный **в**ыпуск высокотехнологичной энергосберегающей продукции - светильники светодиодные торговой марки «СулуНур» для внутреннего рынка Казахстана и зарубежных рынков на основе Патентов РК № 78277 и № 78278. Отрасль применения: все отрасли экономики, в т.ч. оборонного комплекса. А степень готовности проекта максимальна.Имеется ассортимент выпускаемой мелкосерийной продукции и введено в действие мелкосерийное производство. Реализовано опытной продукции на сумму до 2 млн. долларов США. Подписаны драфт - контракты с компаниями Кубы и Словении.

В соответствии с информацией о государственной поддержке проекта на отраслевом, региональном и республиканском уровне, входит в перечень критических технологий РК на основании Постановления Правительства Республики Казахстан от 18 июня 2012 года № 800, разделы 4,18,21.

**Проект №3.**

 **«Технологии нанесения алюмокерамических защитных покрытий способом сверхзвуковой электродуговой металлизации на металлоконструкции различного назначения для отраслей индустрии Республики Казахстан».**

В сравнении с традиционно применяемыми методами нанесения защитных покрытий, предлагаемая инновационная технология позволяет:

 1. Полностью закрыть проблему защиты от коррозии чёрных металлов во всех отраслях народного хозяйства.

 2. Алюмокерамическое покрытие является долговременной **(до 50 лет)**  защитой чёрного металла от коррозии в увлажнённых в том числе агрессивных и морских средах, причём в течении всего периода эксплуатации сохраняет не только защитные, но и декоративные свойства.

 3. Данное покрытие препятствует усталостному разрушению сварных соединений конструкционных материалов.

 4. Кроме защиты от коррозии данное покрытие предотвращает эрозионный износ рабочих поверхностей.

 Важным преимуществом создания инновационного комплекса законченного цикла является широкая универсальность использования оборудования:

* для нанесения антикоррозионного покрытия для всей инфраструктуры хранения и транспортировки нефтепродуктов (трубопроводы, резервуары хранения нефтепродуктов и т.д.);
* для нанесения защитных покрытий на металлоконструкции вновь строящихся высотных зданий, мостов, судов;
* для нанесения защитных покрытий и поверхностной закалки подшипников и гребней локомотивных вагонных колёс, боковых поверхностей рельсов, тяжело нагруженных коленвалов локомотивов, судовых установок, автомобилей;
* горного шахтного оборудования; повышения надёжности деталей пары трения большинства узлов, таких, как валы в дейдвудных каналах, трущиеся части наносов;
* модернизации военной техники.

Технологические возможности и условия работы инновационной технологии нанесения алюмокерамического покрытия:

* стационарные условия на территории заводов и отдельных цехов.
* полевые условия:

- работа на трассах нефтепроводов,

- работа в условиях чрезвычайных ситуаций,

-работа на стройках и монтаже при отсутствии энергоносителей,

- работа на разделке и утилизации металлолома;

Покрытие конкурирует и по своим эксплуатационным характеристикам превосходит лакокрасочные (в том числе и на эпоксидной основе) а также алюминиевые и цинковые металлизационные покрытия. Предназначено для защиты от коррозии конструкций из чёрных металлов, которые эксплуатируются в сильно и слабо агрессивных средах: - трубопроводы различного назначения;

* резервуары;
* корпуса судов;
* нефтяные платформы;

- портовые сооружения;

- контейнеры для морских перевозок;

 - мосты и строительные металлические;

 -гребней локомотивных вагонных колёс и боковых поверхностей рельсов,

 - тяжело нагруженных коленвалов локомотивов, судовых установок, автомобилей;

 - посадочных мест под подшипники локомотивных и вагонных колёсных пар, насосов;

 - шахтного оборудования;

 - может быть использовано для восстановления и повышения надёжности деталей пары трения большинства узлов, таких, как валы в дейдвудных каналах, трущиеся части наносов и д.т.

Новая технология нанесения покрытий на рабочие поверхности колен валов базируется на разработанном принципиально новом методе электродуговой металлизации в сверхзвуковой высокотемпературной струе продуктов сгорания воздуха и природного газа.

 Скачок в повышении качества покрытий до уровня, обеспечивающего достаточный запас эксплуатационной надёжности, достигнут благодаря двум новшествам: использованию в качестве распыляющего газа экономичного сверхзвукового потока горячих продуктов сгорания метана с воздухом на установке УСМ-4; использованию для напыления специальной порошковой проволоки.

 В этом случае, в сравнении с обычными процессами, кинетическая энергия напыляемых частиц повышается в 4 – 5 раз, скорость их полета возрастает с 70-150 м/с до 250-300 м/с. Снижение времени контакта расплавленных капель с атмосферой во время полета до основы плюс пониженная концентрация кислорода в окружающей струе продуктов сгорания обеспечивают более полное сохранение углерода и легирующих элементов в покрытии. А в сравнении с типовым процессом электродугового напыления степень выгорания углерода падает с 40-60 % до 3-6 %,, а кремния и марганца с 20-25 % до 2-3 %.

Данная технология позволяет получить композиционные покрытия из порошковой проволоки с достаточно большим (двукратным) запасом прочности - прочность сцепления покрытия с основой возрастает с 20-40 МПа до 55-80 МПа, пористость снижается с 8-15% до 0-3%.

Микротвёрдость, как параметр, в результате высокоскоростной закалки из жидкого состояния, повышается на 40-60%.

В покрытии формируются остаточные напряжения сжатия, они затрудняют образование трещин, увеличивают сопротивление усталости деталей и повышают износостойкость материала из металла.

Полученное покрытие отличается высокими триботехническими характеристиками - имеет высокие антизадирные свойства и низкий коэффициент трения. во всем рабочем диапазоне нагрузок. он составляет 0,02-0,03, что соответствует «жидкостному» или граничному трению с минимальной толщиной масляной пленки.

Рост коэффициента трения, связанный с нарушением ее сплошности (разрушением) между покрытием и вкладышем наступает при 1,5 кратном превышении температуры или давления.

Отличительной особенностью таких покрытий является однородная структура и низкая (~ 1,5 %) пористость, что предотвращает усадку покрытия при эксплуатации деталей, равномерное распределение свободного графит. Благодаря этому покрытие выдерживает длительные высокие цикличные нагрузки и перегрузки, имеющие место, например, при работе мощных дизелей или в агрегатах насосов.

Из-за остаточной (до 2%) пористости равномерно распределённой по объёму восстановленного слоя покрытие удерживает масло, особенно необходимое при пуске холодного двигателя. Свободный графит во время работы выходит на поверхность и выполняет роль дополнительной твердой смазки. По этой причине, замечательным является то обстоятельство, что и в экстремальных и в аварийных ситуациях (прекращение подачи масла, наличие абразивных частиц) покрытие проявляет большую живучесть в сравнении с основным материалом.

 Всё это ведёт к сокращению   эксплуатационных расходов и принесёт экономию финансовых средств.

**Резюме.**

Таким образом, за счёт внедряемых вышеприведённых технологий на основе казахстанского «Ноу-Хау», становится возможным создание новых отечественных материалов с заданными параметрами и создания востребованных производств для применения в стройиндустрии.

А благодаря созданию производств по использованию светодиодных и алюмокерамических (упрочняющих) технологий, по выпуску казахстанского бетона и сопутствующих изделий, существенно расширяется и удешевляется спектр применения и, прежде всего, сокращаются сроки окупаемости градостроительных проектов (объектов).

Всё это в целом позволит создать также дополнительные рабочие места, сэкономить миллиардные средства и улучшить инфраструктуру экономики Республики Казахстан.

Авторы выражают признательность за ценные замечания и консультацию научному руководителю проектов, академику МАИН, Член-корреспонденту НАЕН РК Абдигапар С.Е., а также профессору Саакову А.Г.