

ПОСТОЯННЫЙ КОМИТЕТ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Белорусский национальный технический университет

**ФОРУМ ПРОЕКТОВ ПРОГРАММ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА –
V ФОРУМ ВУЗОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

Сборник материалов

24–28 октября 2016 г.

Минск
БНТУ
2016

УДК 620.9+621.311 (476:470+571)(06)
ББК 31(Бел+2Рос)я43
Ф79

В сборник включены материалы Форума проектов программ Союзного государства – V форума вузов инженерно-технологического профиля.

Репозиторий БНТУ

ISBN 978-985-550-949-4

© Белорусский национальный
технический университет, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

<i>А.Д. Гракович</i> СТЕКЛОПЛАСТИКОВАЯ АРМАТУРА	5
<i>Ю.М. Аверина</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ (ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ) ПРИРОДНЫХ ВОД СЛОЖНОГО СОСТАВА МЕМБРАННЫМИ МЕТОДАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДУЛЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МЕМБРАН	7
<i>К.С. Кравченко</i> ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	9
<i>Д.И. Пенкрат</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭРГОНОМИЧНОЙ ВОДОСТОЙКОЙ ОДЕЖДЫ	11
<i>Е.Н. Грищенко</i> МОНИТОРИНГ СДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ	14
<i>П.Г. Тихонов</i> ОБСЛЕДОВАНИЕ ОПОР МОСТОВ С ПОМОЩЬЮ РОБОТОТЕХНИКИ	16
<i>Д.Н. Артёменко</i> ДВУХКОМПОНЕНТНАЯ НАПЫЛЯЕМАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ «ЖИДКАЯ РЕЗИНА» ДЛЯ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ	18
<i>Н.С. Отставнов, О.А. Шипилова, А.В. Бреусов</i> ИНСТРУМЕНТЫ АДАПТАЦИИ В ОРГАНИЗАЦИЮ ПО ПРИМЕРУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ BEST MOSCOW	20
<i>Т.Н. Иванова</i> НОВЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ЦЕМЕНТАЦИИ ПРИ ХИМИЧЕСКОМ ЗАКРЕПЛЕНИИ ГРУНТОВ (GEO IT)	29
<i>В.А. Ходяков</i> АКТУАЛЬНОСТЬ И РОЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ НАУКЕ	32
<i>Я.В. Мишланов, В.Б. Поляков</i> УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОИМПЕДАНСНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ АЭРОЗОЛЬНОГО ПОТОКА	34
<i>А.А. Козюля, А.Д. Косяков</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОПУСКА ЛЕДОХОДА ПОД МОСТАМИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	36
<i>А.Г. Ермолович, М.И. Остапук, Ю.С. Крук</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТЕКТОРА ЭМОЦИЙ	39
<i>Н.С. Отставнов, О.А. Шипилова</i> УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ	43
<i>В.О. Матыс</i> ПОДЗЕМНАЯ УРБАНИЗАЦИЯ – ОТВЕТ НА МИНСКУЮ АГЛОМЕРАЦИЮ	46

<i>Р.В. Деунажев, Д.Р. Стахин, К.О. Гончаров, А.Л. Кулагин, С.С. Жуков</i> СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ	47
<i>А.С. Воронцов, А.С. Антонов, Д.Ю. Слесарь</i> РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ РОЛИКОВ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CALS-ТЕХНОЛОГИЙ	50
<i>Е.В. Сонгина, Г.М. Бровка</i> НАПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ	53
<i>А.И. Таганов, А.Н. Колесенков</i> РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОНЛАЙН СЕРВИСА КАТАЛОГИЗАЦИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ	57
<i>А.Ю. Москвин</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	60
<i>А.В. Татаринович</i> К ВОПРОСУ О КРОВЕЛЬНОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ	62
<i>И.Д. Дорофей</i> БИЗНЕС-ПЛАН ПО СОЗДАНИЮ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИЗДАТЕЛЬСТВА	65
<i>А.Н. Адерейка</i> ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПРОДОЛЬНАЯ НАДВИЖКА ПРОЛЁТНЫХ СТРОЕНИЙ	68
<i>А.В. Колонович</i> 3D-ПРИНТЕР. ПЕРВЫЙ В МИРЕ МОСТ, НАПЕЧАТАННЫЙ НА ПРИНТЕРЕ	70
<i>П.И. Новиков</i> ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	72
<i>К.К. Шикуть</i> ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРОЛЁТНЫХ СТРОЕНИЙ	74
<i>А.А. Шевнин, З.С. Саидова</i> СОЗДАНИЕ КОМПОЗИТНОГО КЛАСТЕРА В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ	76
<i>О.А. Горкуша, С.Н. Новоселов, Л.А. Николаева</i> ПРИОРИТЕТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО УСТОЙЧИВОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА	81
<i>А.А. Зяблов, С.В. Толкачева, И.Х. Малевич</i> КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИЙ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВУЗА	87

СТЕКЛОПЛАСТИКОВАЯ АРМАТУРА

А.Д. Гракович

Белорусский национальный технический университет

Арматура – это совокупность объединённых между собой элементов, которые при работе с вязущими веществами в разных сооружениях воспринимают растягивающие и сжимающие напряжения. Арматурные стержни бывают: стальными, композитными и т.д. Мы рассмотрим арматуру из стеклопластика.

Плюсы стеклопластиковой арматуры: она легче в 6 раз стали, не подвержена коррозии, устойчива к агрессивным средам, не проводит электрический ток, дешевая (0.3 копейки) стальная (1 рубль), высокая прочность на разрыв. Так же рассмотрим минусы стеклопластиковой арматуры:

В состав стеклопластиковой арматуры входит фенол не более 0,003 мг/мз, формальдегид не более 0,003 мг/мз, толуол не более 0,6 мг/мз, стеклоткань, и связующая эпоксидная смола. На рис. 1 изображена стеклопластиковая арматура.



Рис. 1. Стеклопластиковая арматура

Эта арматура относится к группе самозатухающие материалы, входящий в состав эпоксидная смола не устойчива к высоким температурам ее предел 100 градусов, несмотря на то, что стекловолокно устойчиво к температуре 550 градусов. Так как существует требование к огнестойкости бетонной конструкции, то использование этой арматуры невозможно. При достижении температуры в 600 градусов и выше, бетонный каркас остается без арматуры.

Сравним механические свойства стальной и стеклопластиковой арматуры. Прочность на разрыв: у стальной от 235 до 360, у стеклопластиковой 1000. Модуль упругости: у стальной от 200 до 210, у стеклопластиковой арматуры от 35 до 50. Если мы вычислим относительное удлинение в процентах, то результатом этого вычисления будет: у стальной арматуры 0,18% у стеклопластиковой арматуры 2%. В итоге получается, что стеклопластиковая арматура деформативнее стальной в 10 раз. Хочу обратить внимание на расчет на сжатие. Относительная деформация бетона при сжатии равна 0,002. Взяв любую стальную арматуру и посмотрев в СНиПе сопротивление сжатию, то для кратковременных

нагрузок 400 МПа, для длительных 500 МПа. Если умножить относительную деформацию бетона на модуль упругости стали 200000 МПа, то получим напряжение в 400 МПа. Это говорит о том, что при достижении в арматуре напряжения 400 МПа ее деформации будут соответствовать предельным деформациям бетона, если будет больше, конструкция разрушится, так как бетон начнет крошиться. После мы относительную деформацию бетона умножим на модуль упругости стеклопластиковой арматуры 50000 МПа, то получим напряжение в 100 МПа. Это говорит о том, что при достижении в арматуре напряжения 100 МПа ее деформации будут соответствовать предельным деформациям бетона. По результатам всех проделанных вычисления, смысла использования этой арматуры в железобетоне нет.

Стеклопластиковая арматура органическая, она стареет со временем, ее долговечность около 80 лет. Стальная арматура подвержена только коррозии, и она может стоять много лет, закрытая бетоном.

При монтаже стеклопластиковой арматуры множество проблем, частицы стекловолокна очень малы и при попадании на кожу вызывают зуд и раздражение. При попадании на слизистую могут повредить глаза. Пары фенола – это яд, способный поражать целые системы органов. Поэтому необходимы дополнительные затраты на приобретение средств защиты от них.

Для использования различных форм стеклопластиковой арматуры нужно их заказывать на заводе по специальным чертежам. Эту арматуру монтируют только в готовом виде. Для использования различных форм стальной арматуры заказывать с завода не обязательно, если останутся лишние стержни, строители сами могут сделать любую форму.

В связи с выше изложенными свойствами стеклопластиковая арматура, не найдет широкого применения в наше время.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ (ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ) ПРИРОДНЫХ ВОД СЛОЖНОГО СОСТАВА МЕМБРАННЫМИ МЕТОДАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДУЛЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МЕМБРАН

Ю.М. Аверина

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

Для разработки энергоресурсосберегающей, надежной и одновременно эффективной технологии очистки природных вод сложного состава, были учтены все основные недостатки существующих технологий обезжелезивания, деманганации, удаления растворенных в воде газов и солей жёсткости воды, на основе сопоставления их с энергетической и экологической рациональностью.

Обычно лимитирующей стадией процесса окисления является взаимодействие растворенных в воде элементов (в основном железо и марганец) с кислородом, растворенным в воде и с кислородом воздуха на границе раздела фаз вода-воздух. Практически единственным доступным способом интенсификации процесса окисления двухвалентного железа кислородом воздуха является существенное увеличение поверхности контакта с ним обрабатываемой воды.

Проводя исследования по ускорению тепло- и массообменных процессов за счет использования волновых гидродинамических устройств (ВГУ), не имеющих движущихся деталей и электрических цепей и использующих энергию потока перекачиваемой жидкости для реализации кавитационных и нелинейных резонансных эффектов в многофазных средах, было предложено использовать такие ВГУ для уменьшения среднего размера диспергированных в воде пузырьков воздуха и увеличения времени их всплытия для интенсификации процесса окисления ионов Fe^{2+} и Mn^{2+} . Средний размер получаемых при таких условиях пузырьков диспергированного воздуха в воде составляет 10 мкм. Такое сочетание обеспечивает максимальное кислородное насыщение воды и повышенную эффективность окисления ионов Fe^{2+} и Mn^{2+} с быстрым переводом их во взвешенную форму.

Помимо этого, в обрабатываемой воде за счет кавитационных явлений происходит частичное выделение растворенного в ней CO_2 , что в свою очередь приводит к выпадению части солей жесткости в осадок, но, что важно, в объеме обрабатываемой воды.

Основные проблемы существующих технологий очистки воды с успехом решаются с помощью применения нашей разработки – метода волновой обработки, генерируемой самой средой (водой) при её прохождении через ВГУ. Данный метод очистки исключает применение различных химических реагентов.

Предлагаемый метод включает в себя:

- модуль предварительной очистки;
- модуль окисления;
- модуль тонкой очистки.

Модуль предварительной очистки природных вод, способен удалять из воды механические загрязнения размером более 100 мкм с эффективностью не менее 95%.

Модуль предварительной очистки природных вод по производительности будет рассчитан на 1 м³/ч, а в качестве фильтрующего элемента возможно использование нержавеющей сетки с размерами проходных отверстий от 0,05 до 0,075 мм.

В качестве модуля окисления применяется волновое гидродинамическое устройство (ВГУ), представляющее собой достаточно простой в эксплуатации агрегат, основным узлом которого является рабочая камера, в которую через входные тангенциальные каналы под давлением поступает жидкость. За счет сообщения потоку вращательной составляющей,

возникающие в нем центробежные силы приводят к образованию радиального градиента статического давления. При этом скорость жидкости у стенки значительно превышает ее среднее значение, а у оси потока жидкости происходит резкое падение давления, позволяющее эжектировать воздух непосредственно в рабочую камеру ВГУ. В рабочей камере образуется совершающая автоколебания кавитационная каверна, от которой постоянно отрываются кавитационные пузырьки, которые сносятся исходящим потоком в диффузор, где происходит их схлопывание, приводящее к созданию мощных волн давления. При этом параметрами потока и геометрией аппарата можно устанавливать четко заданную частоту и амплитуду волнового воздействия, что позволяет реализовать оптимальные условия обработки.

Модуль мембранной очистки является окончательным звеном в построении системы очистки на основе новых технических решений и технологий.

Модуль мембранной очистки, основан на фильтрующих материалах, способных образовывать на своей поверхности каталитические пленки для обеспечения очистки воды от примесей размером более 0,2 мкм с эффективностью не менее 99 % и возможность проведения более 1000 регенераций без использования химических реагентов.

Использование такого материала обеспечивает ряд решающих технико-экономических преимуществ по сравнению с аналогами.

В процессе комплексного метода обезжелезивания очищаемая вода поступает в модуль первичной очистки, где происходит удаление примесей с размером более 100 мкм, а затем поступает на модуль окисления. В модуле окисления происходит окисление растворенного железа и марганца до его нерастворимых соединений, находящихся во взвешенной форме. Наряду с этим в результате кавитационных явлений в обрабатываемой воде из неё выделяется часть растворенного CO_2 , в результате чего часть солей жёсткости выпадает в осадок в объёме жидкости.

После прохождения модуля окисления кислородом воздуха очищаемая вода поступает в модуль тонкой очистки, где вода очищается от примесей размером более 0,2 мкм, проходя через высокоэффективные фильтрующие материалы, способные образовывать на своей поверхности каталитические пленки.

Данная технология обладает рядом преимуществ:

- высокая скорость процесса окисления железа;
- отсутствие необходимости использования химических реагентов;
- возможность изменения в широком диапазоне составов обрабатываемой воды;
- легкое интегрирование в уже существующие системы очистки;
- долговечность и простота конструкции (не содержит движущихся частей);
- не требует больших капитальных затрат;
- минимизирует количество сточных вод и шлама;
- компактность и простота эксплуатации.

ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

К.С. Кравченко

Белорусский национальный технический университет

Применение деревянных конструкций пошло с древних времен, в частности в мостовом строительстве для переправы с одного берега на другой использовали ствол древесины. В более позднее время дерево начали преобразовывать, обрабатывая получать более пригодный в строительстве материал. Первые мосты из древесины были построены по некоторым источникам в конце X века, так как этот материал являлся более доступным, чем другие, он нашел широкое применение в строительстве мостовых переходов. Но даже сейчас с появлением металла деревянные мосты все еще продолжают строить. Огромную роль играет древесина и при возведении жилых построек, является элементом судов, предметом обихода.

Древесину как строительный материал широко применяют как в виде цельных компонентов, так и в виде продуктов из древесного материала, таких как: клееная древесина, фанера, прессованная древесина, волокнистые плиты, древесно-пластиковые композитные материалы. Широкому использованию древесины способствуют ее физико-механические качества. Она легко обрабатывается, имеет малую теплопроводность, разные виды древесины имеют разную теплопроводность но среднее значение составляет приблизительно 300 Вт/м*К при температуре от -30 до +40, для сравнения сталь имеет 52 000 Вт/м*К, алюминий 23000 Вт/м*К. Достаточно высокую прочность при небольшой массе: при сжатии вдоль волокон сосна, как основной вид древесины для строительства имеет предел прочности 48,5 МПа, при растяжении вдоль волокон 103,5 МПа, при статическом изгибе 86,0 МПа, хорошую сопротивляемость ударным и вибрационным нагрузкам.

По этим показателям явно видно возможность использования ее в современном строительстве. Таким примером может служить двутавровая балка, выполненная из клееной древесины. Использование балок в системе перекрытий увеличивает скорость монтажа (до 10 раз быстрее, чем для ж/б монолитных конструкций, пустотного настила), подъемная техника не требуется, используется минимум трудозатрат, поэтому упрощается строительный процесс. Максимальная длина двутавра со стенкой толщиной 10 мм – 13,5 м. Для перекрытия максимальная нагрузка 400 кг/м², для стропильной системы – 220 кг/м². Стоимость погонного метра двутавровой балки 3,40 \$. Средняя цена за металлический двутавр примерно в 2 раза больше. На рис. 1 видно применение балок в системе перекрытий.



Рис. 1. Система перекрытий из деревянных двутавровых балок

Также из-за хорошей прочности деревянные конструкции широко применяют при возведении мостов. В основном клееная древесина оформляется в виде арки, так как именно в таком конструктивном решении достигается наибольшая длина пролета 24–100 метров.



Рис. 2. Мост Кинтай, Япония

Деревянные конструкции в современном строительстве занимают очень важное место. Благодаря незаменимым качествам они будут использоваться и в дальнейшем.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭРГОНОМИЧНОЙ ВОДОСТОЙКОЙ ОДЕЖДЫ

Д.И. Пенкрат

Витебский государственный технологический университет

Благодаря огромному количеству водоемов в Республике Беларусь востребован такой вид активного отдыха как рыбалка. Важнейшей частью экипировки рыбака является одежда, которая должна соответствовать защитным и эргономическим показателям. В настоящее время отечественными предприятиями освоено производство зимних и демисезонных костюмов для рыбалки, однако вариантов забродных костюмов отечественного производства, которые могут использоваться для береговой рыбалки с заходом в воду, не существует. В связи с этим, важным направлением расширения ассортиментной базы швейных предприятий Республики Беларусь, реализации политики импортозамещения является разработка рациональной конструкции водостойкого комбинезона с теплоизолирующей подкладкой для занятий рыбалкой.

Оптимизация конструктивного решения и состава пакета материалов с учетом условий эксплуатации и требований потребителя позволит создать конкурентоспособный в ценовом отношении, новый для рынка Республики Беларусь вариант одежды – конструкция водостойкого комбинезона с теплоизолирующей подкладкой для занятий рыбалкой с высоким уровнем эргономических и гигиенических показателей.

Коллектив авторов имеет опыт работы в области создания водотермостойкой одежды. В рамках выполнения задания государственной программы «Научное и техническое обеспечение производства водотермозащитной одежды пожарных спасателей» задание № 2.2.45 коллективом авторов был спроектирован и получен экспериментальный образец водотермостойкого комбинезона с теплоизолирующей подкладкой с улучшенными эргономическими показателями для работников МЧС.

Водотермостойкий комбинезон предназначен для проведения аварийно-спасательных работ в воде при температуре от 0 °С до плюс 70 °С, при воздействии нетоксичных веществ, растворов кислот, щелочей, нефти и нефтепродуктов, жидких токсичных веществ. В настоящее время разрабатывают водотермозащитную одежду, состоящую из водотермостойкого комбинезона и теплоизоляционной подкладки.

в основу разработки конструкции водотермостойкого комбинезона и теплоизоляционной подкладки положены характерные трудовые движения, отражающие данные о статическом состоянии системы «человек – одежда», но и показатели, характеризующие ее динамическое состояние: углы амплитуды движения в плечевом, локтевом, тазобедренном и коленном суставах, как наиболее непостоянные участки тела человека, изменяющиеся самостоятельно и комплексно, и соответствующие им динамические эффекты раз- мерных признаков.

Одно из наиболее важных требований, предъявляемый к конструкции данного типа является минимизация количества швов, поэтому решено выполнить рукав покроя реглан с цельнокроеной ластовицей, что не только минимизирует количество соединений, но и дает дополнительную свободу для движения руки в плечевом суставе. Также для обеспечения свободы движения при наклонах туловища принято решение увеличить длину среднего среза спинки.

В известных аналогах эргономика коленного сустава достигается за счет удлинения и увеличения ширины брюк, что создает определенные неудобства при ходьбе. Для технологичности и экономической целесообразности конструкции водотермостойкого комбинезона принято решение использовать в качестве эргономического элемента в области сгибания коленного сустава вытачки.

К одежде данного типа предъявляют также дополнительные требования по видимости. В данном комбинезоне проблема решена таким образом, что элементы и детали дополнительной видимости располагаются на отлетных деталях, которые скрепляются с деталями верха с образованием отверстий для стока воды. Размещение световозвращающих элементов на отлетных деталях крайне необходимо, так как при обычном настрочивании световозвращающих элементов на верхний слой остаются проколы от иглы, что нарушает общую герметичность водотермостойкого комбинезона. Внешний вид водотермозащитного комбинезона представлен на рис. 1.



Рис. 1. Внешний вид водотермостойкого комбинезона

До настоящего времени экспериментальный образец подкладки водозащитного костюма согласно техническим условиям изготавливался в виде куртки с дополнительной застежкой в области паха и брюк, что по социальному опросу причиняет определенные неудобства при надевании, эксплуатации, оказывает давление на отдельные участки тела при погружении в воду.

Рациональным конструктивным решением теплоизоляционной подкладки водотермозащитного комбинезона по сравнению с известными аналогами является то, что теплоизоляционная подкладка выполнена в виде комбинезона.

Для улучшения эргономических показателей теплоизолирующей подкладки водотермостойкого комбинезона выбраны следующие элементы: втачной рукав с цельнокроеной ластовицей, вытачки в области колена. Отличительной особенностью теплоизолирующей подкладки является отрезная спинка. Такое конструктивное решение является наиболее удачным, так как не ограничивает движения спасателя при наклонах и не доставляет неудобства при сгибании, так как отсутствует натяжение швов и соответственно давление пакета на отдельные участки тела спасателя. Внешний вид теплоизолирующей подкладки представлен на рис. 2.



Рис. 2. Внешний вид теплоизолирующей подкладки

По результатам экспериментальной носки, созданный водотермостойкий комбинезон с внутренним теплоизолирующим комбинезоном обладает высокими защитными, эксплуатационными и потребительскими свойствами, высокими эргономическими показателями, обеспечивает комфортность при эксплуатации, мобильность при одевании снаряжения. Конструкция комбинезона обеспечивает возможность его использования со снаряжением, выполнения всех видов деятельности при проведении аварийно-спасательных работ. Элементы эргономичной конструкции водотермозащитного костюма могут быть использованы при создании не только узкоспециализированной одежды, но и при проектировании одежды для активного отдыха, такой как водостойкий комбинезон, с внутренней теплоизолирующей подкладкой для береговой рыбалки с заходом в воду, что обеспечит более широкую область реализации, конкурентоспособный в ценовом отношении, новый для конъюнктуры рынка Республики Беларусь вариант одежды.

МОНИТОРИНГ СДВИЖЕНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ОЧИСТНЫХ РАБОТ

Е.Н. Грищенко

Санкт-Петербургский горный университет

Вследствие ведения горных работ над очистной выработкой слои пород теряют сплошность и обрушаются в выработанное пространство. На земной поверхности при подработке образуется мульда сдвижения, в которой сдвигения распределяются неравномерно, и вследствие этого возникают вертикальные и горизонтальные деформации, а подрабатываемые сооружения могут получить повреждения вплоть до разрушения [1].

Представляемый проект разработан в области сдвижения земной поверхности с целью повышения безопасности и эффективности ведения горных работ и охраны различных объектов на земной поверхности.

Суть инновации состоит в развитии системного подхода при принятии проектно-планировочных решений на горно-технических объектах. Такой подход включает расчет прогнозируемых показателей деформаций, проведение комплекса специальных маркшейдерско-геодезических наблюдений, последующий контроль состояния объектов, расположенных на подрабатываемых территориях, а также разработку динамических цифровых моделей рельефа, что дает возможность подробного отображения картины сдвижения, проведения детального анализа процесса нарастания деформаций и решения вопросов охраны объектов [2].

В проекте используется программный комплекс для расчета прогнозируемых показателей деформаций (ПК «Массив»), разработанный кафедрой инженерной геодезии, СПбГУ. Находятся в разработке ПК «Наблюдения», предназначенный для обработки результатов мониторинга, оценки точности наблюдений, моделирования наблюдательных станций и расчета фактических показателей деформаций, и ПК «ДЦМР», необходимый для формирования динамических цифровых моделей рельефа и анализа динамики нарастания деформаций.

Разработанная методика мониторинга имеет преимущества за счет обновленной инструментальной базы (высокоточные электронные тахеометры, спутниковые приемники, лазерные сканирующие системы). Технология мониторинга позволяет значительно повысить скорость съемки и обработки измерений, наглядно визуализировать результаты наблюдений за счет применения компьютерных технологий, а также дает возможность создания динамических цифровых моделей рельефа и выполнения анализа динамики нарастания деформаций.

Потребителями предоставляемых услуг являются горно-технические предприятия России и стран СНГ. Распространение информации и продажа осуществляются посредством публикаций в научных изданиях, участия в производственных и научно-технических форумах и конференциях, сотрудничества с горно-техническими предприятиями и научно-исследовательскими институтами, и проч.

Оценка финансовой стороны вопроса при расчете стоимости услуг мониторинга осуществляется с учетом основных влияющих факторов, в числе которых: площадь снимаемой территории, наличие необходимого оборудования и съемочного обоснования, количество закладываемых профильных линий и частота закладки реперов, частота лазерного сканирования, погодные условия, количество работников, а также количество серий наблюдений и сроки выполнения.

Инновационный проект реализован в рамках научно-исследовательской работы, кафедра инженерной геодезии, Санкт-Петербургский горный университет.

Список использованных источников

1. Сдвигение горных пород – Горная энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru/s/sdvizhenie-gornux-porod/>, свободный, 17.10.2016.
2. Совершенствование технологии маркшейдерско-геодезических наблюдений за сдвигениями и деформациями земной поверхности на территориях угольных шахт / Е.Н. Грищенко // Естественные и технические науки №5. – Москва, 2016. – С. 66-71.

Репозиторий БНТУ

ОБСЛЕДОВАНИЕ ОПОР МОСТОВ С ПОМОЩЬЮ РОБОТОТЕХНИКИ

П.Г. Тихонов

Белорусский национальный технический университет

При проведении обследования подводных частей мостов и других подводных сооружений при небольшой глубине до 100 м, принято использовать обследование с помощью погружения в воду, непосредственно человека определенной сноровки и квалификации, располагающий специальным оборудованием или целых водолазных бригад для того чтобы качественно выполнить обследование сооружения под водой. Такие виды работ имеют свои существенные минусы, первый из них это дороговизна услуг водолазной организации и их оборудования, второе это то, что человек под водой подвержен опасности.

В некоторых отраслях, таких как военная промышленности и научные исследования используются беспилотные объекты, но их цена, габариты и сложность использования мешали для реализации в других областях.

Благодаря развитию технологий и в частности робототехники в скором будущем мы сможем производить обследования с помощью миниатюрных автономных подводных лодок или подводными дронами. На данный момент на рынке появляется все больше изобретателей и новаторов с этой идеей и уже существует несколько вполне рабочих прототипов, с помощью которых можно будет беспрепятственно обследовать все подводные сооружения и не подвергать опасности человека (рис. 1).



Рис. 1. Внешний вид подводного робота

На базе такого робота существуют все инструменты для обследования. Мощная светодиодная подсветка, благодаря которой можно будет все видеть под водой, даже если доступ дневного света будет ограничен (рис. 2.).

Профессиональная видеочкамера, которая позволяет зафиксировать все, что нужно для обследования для дальнейшей диагностики и анализа повреждений или дефектов. Максимальная глубина, при которой может работать данный вид робота, варьируется в зависимости от модели 50-100 метров.



Рис. 2. Видимость под водой

Управление и все дальнейшие операции производятся с помощью обычного мобильного телефона или другого гаджета, который, в свою очередь, подключен по беспроводной сети к специальному бую, связанном с дроном длинным кабелем, благодаря которому в случае неполадок своевременно достать его из воды (рис. 3).



Рис. 3. Части конструкции одного из роботов

Время действия такого робота так же может меняться в зависимости от целей, но разработчики дают при активном использовании примерно час работы.

Цена этого продукта зависит от ряда факторов и комплектации, что все равно значительно выгоднее, чем каждый раз нанимать водолазную бригаду, но даже при этом условии такой вид обследования позволяет производить его многократно и в любое время.

ДВУХКОМПОНЕНТНАЯ НАПЫЛЯЕМАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ «ЖИДКАЯ РЕЗИНА» ДЛЯ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Д.Н. Артёменко

Белорусский национальный технический университет

Мостовые сооружения непрерывно подвергаются различным воздействиям, а именно высокой интенсивности движения, воздействию тяжеловесного транспорта, влиянию окружающей среды. В результате всех вышеперечисленных причин, мероприятия по ремонту либо реконструкции являются неизбежными последствиями эксплуатации мостового сооружения.

Для того, чтобы существовала возможность сократить длительность ремонта, финансовые затраты, а также полностью удовлетворять экологическим требованиям была разработана уникальная двухкомпонентная напыляемая система гидроизоляции, которую назвали жидкая резина. Суть данной системы заключается в том, что после нанесения путём распыления жидкой резины на гидроизолируемой поверхности образуется бесшовная гидроизоляционная мембрана. Компонентами гидроизоляционной системы являются битумная мастика, в состав которой включены полимерные материалы, и водный раствор специальной соли, который выступает в качестве реагента-катализатора. Для нанесения двухкомпонентной мембраны применяется установка безвоздушного напыления (рис. 1). Стоит отметить, что нанесение двух компонентов материала на изолируемую поверхность конструкции происходит одновременно из расположенных под углом друг к другу двух форсунок. Такое требование обусловлено процессом смешивания эмульсии и раствора, так как при соприкосновении одного компонента с другим происходит процедура полимеризации, исходом которой является вязкость мастики, благодаря которой гидроизоляционная мембрана равномерно обволакивает конструкции любой геометрической формы, независимо от вертикального либо горизонтального положения.



Рис. 1. Процесс нанесения двухкомпонентной напыляемой гидроизоляции

Необходимо обозначить ряд преимуществ данной системы гидроизоляции:

1) высокое качество, достигаемое за счёт устройства сплошного бесшовного слоя эластичной гидроизоляции проезжей части мостовых сооружений, что является значимым положительным отличием от традиционных рулонных материалов;

2) технологичность работ по гидроизоляции, обеспеченная существенным сокращением объёмов ручных работ, а также дающая возможность значительно увеличить производи-

тельность труда по устройству гидроизоляции и существенно сократить сроки производства работ;

3) технологичность работ по устройству дорожной одежды на проезжей части мостовых сооружений, допускающая приступить к устройству слоёв дорожной одежды из асфальтобетона сразу после устройства двухкомпонентной гидроизоляции;

4) нанесение гидроизоляции происходит методом холодного напыления, что не требует наличия каких-либо пожароопасных инструментов, таких как горелок;

5) экологически безопасная составляющая, так как гидроизоляционная мембрана на водной основе и не содержит каких-либо растворителей, а также не выделяет опасных соединений для человека;

6) гидроизоляция «жидкая резина» является долговечной и надёжной системой, так как сохраняет свою устойчивость при многократных перепадах либо скачках температуры, при влиянии воды, а также при постоянном воздействии механических нагрузок.

Исследования описываемой системы дали следующие результаты: теплостойкость материала – не менее 250 °С, адгезионная прочность с бетонным основанием составляет не менее 0,7 МПа, морозостойкость – не менее 30 °С, а предел прочности при разрыве – не менее 0,8 МПа.

Двухкомпонентная напыляемая жидкая резина является не только гидроизоляционным материалом, но и защитой от коррозии покрываемой конструкции. Такая бесшовная гидроизоляция обладает максимальной степенью защиты от ультрафиолетовых лучей.

Устройство данного типа гидроизоляции на мостовых сооружениях при их строительстве, ремонте либо реконструкции является наиболее оптимальным и рациональным решением, исходя из сравнения с рулонными гидроизоляционными материалами. Так, например, один слой жидкой резины заменяет порядка три слоя рулонной гидроизоляции, а также процесс наплавления рулонного материала токсичен, что уже уступает критериям выбора гидроизоляционного материала.

ИНСТРУМЕНТЫ АДАПТАЦИИ В ОРГАНИЗАЦИЮ ПО ПРИМЕРУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ BEST MOSCOW

Н.С. Отставнов, О.А. Шупилова, А.В. Бреусов
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
e-mail: breusov_av@bmtu.ru

Ключевые слова: адаптация, «ангел», некоммерческая организация, отдел, рекрутмент, представитель отдела, сервисы организации.

Аннотация:

В настоящей статье описаны практики адаптации в некоммерческих организациях, которые возможно применить в различных коммерческих организациях. В статье приведены их основные преимущества, угрозы и риски, а также способы минимизации этих рисков. Специализация ангелов – это инструмент, который позволяет повлиять сразу на несколько сторон (функций) менеджмента, а также помочь в работе по управлению персоналом. Главное конкурентное преимущество данного инструмента заключается в том, что оно уже опробовано на практике с минимальными финансовыми потерями, найдены ошибки, предприняты определенные действия к их исправлению.

Введение

Адаптация – одна из функций управленца персоналом. От нее зависит практически весь успех предприятия: величина текучести кадров, срок будущей деятельности новых работников, затраты предприятия, а, следовательно, и прибыльность. Правильно проведенная адаптация гарантирует стабильность в долгосрочной перспективе. Неправильная адаптация ведет к необходимости повторной адаптации, из-за чего HR менеджер должен тратить дополнительные средства и ресурсы, которые увеличивают затраты предприятия.

Различные предприятия используют различные инструменты интеграции. Большинство малых предприятий России вовсе пренебрегает этой функцией, делая упор на «естественную» адаптацию. «Естественная» адаптация – процесс, который всегда протекает в организации, когда в ней что-либо изменяется, происходящий без вмешательства людей с некоторой начальной скоростью V_i . Результатов «естественной» адаптации может быть как принятие организацией изменения, так и отвержение его. Поэтому важно контролировать, создавать инструменты, которые позволят увеличить скорость адаптации и уменьшить время и затраты на нее.

В данной статье предлагается ряд практик, направленных на оптимизацию процесса адаптации, увеличение ее скорости. Эти инструменты появились в рамках работы с некоммерческими организациями, однако будут работать и в коммерческих. Каждый инструмент предложен с рекомендациями по его внедрению, с возможными угрозами и рисками, а также способами минимизации последних. Уникальность данной статьи заключается в том, что она предлагает ряд реальных, не бумажных, инструментов, затраты на которые могут быть минимальными при правильном применении. Каждый инструмент – показал себя и определил будущее некоммерческой организации, где был впервые опробован – «Ассоциации студентов технических ВУЗов Европы» (далее BEST Moscow). Организация до сих пор успешно действует, что позволяет сделать вывод о практической ценности предлагаемых инструментов.

Инструменты:

- Специализация ангелов

Основная цель ангелов в BEST Moscow – ускоренная адаптация в организацию. Ангел является лицом, которое может ответить на все вопросы нового члена организации. Основные его функции это:

1. Предоставление информации о существующих возможностях в BEST Moscow.
2. Знакомство с людьми, которые необходимы для реализации той или иной инициативы.
3. Знакомство с корпоративной культурой и организационным языком.
4. Ответы на все вопросы новых членов организации.

В BEST Moscow негласно установлено, что работа ангела с конкретным новеньким заканчивается после его перехода на вторую ступень карьерной лестницы в BEST Moscow, то есть длится порядка полугода, в некоторых случаях – года.

На протяжении 4 лет ангельская система исправно способствовала повышению эффективности адаптации на более чем 25%. Эти 25% можно посчитать, как отношение количества пришедших в организацию, к количеству оставшихся на протяжении года. Этот показатель оставался стабильным долгое время. Однако более глубокий анализ результатов деятельности ангелов показал, что:

- Изначальный рост результатов интеграции был значительным лишь на первом этапе, однако затем улучшение интеграции замедлилось, сейчас же вовсе остановилось. Такую динамику можно описать асимптотической зависимостью:

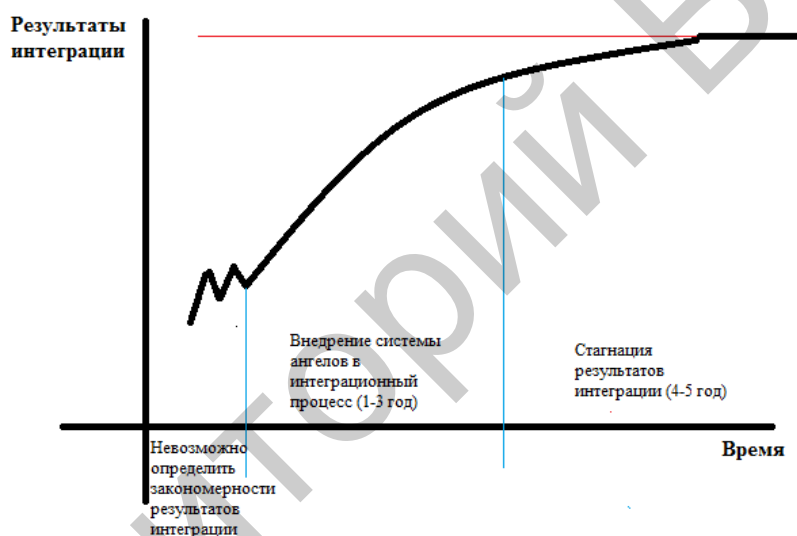


Рис. 1. Асимптотическая зависимость

- Система ангельства направлена лишь на частичное улучшение интеграции и не способствует качественной подготовке новых членов организации к их дальнейшей активной деятельности.

- Существует сложность распределения ангелов и новеньких друг между друг другом, так как необходимо учитывать множество факторов: предпочтения, соответствие типов личности, потенциальный прогноз влияния ангела и новенького на мотивацию новенького и ангела и другие.

- Деятельность ангелов является лишь инструментом HR менеджера, но не функцией. Из-за этого сложно контролировать ангелов и их работу. Разные новенькие получают совершенно разные по качеству условия, в которые можно включить: количество и качество ответов на вопросы новеньких, количество и качество проведенных встреч с новенькими, помощь в организации различных мероприятий и подготовке к ним.

- Затрачивается много ресурсов для подготовки нового поколения ангелов: тренер, логистика для тренинга, канцелярия. Более того, трудно найти время, в которое все потенциальные ангелы могут собраться. Поэтому каждый семестр один или два человека, которые

собираются стать ангелами, не участвовали в тренинге, а лишь прочитывали необходимый материал.

Система не идеальна. И современные запросы организации в человеческих ресурсах, необходимым для организации все возрастающего числа мероприятий для студентов, заставляют искать новые решения и оптимизировать систему. Одно из таких решений – создание специализации ангелов.

Специализация ангелов – это корректировка целей ангелов и наделение их функциями, которые помогут изменить интеграцию качественно, приближение роли ангелов к роли менторов. Последние обычно нужны, когда новенькие знакомятся с каким-то видом деятельности. Они передают практические знания, рассказывают о тонкостях дела, могут осуществлять работу на первых порах совместно с новенькими. Таким образом, обновленные цели ангелов будут следующими:

1. Выполнение ряда задач, определенных для интеграции в каждый отдел. Задачи представлены в таблице 1.

Задачи для ангелов

Таблица 1

HR	FR	PR	IT
<p>1. Обучение новеньких основам интеграционной деятельности (деятельности ангелов).</p> <p>2. Обучение основам проведения собеседования.</p> <p>3. Ознакомление с основными принципами передачи информации о BEST.</p> <p>4. Обучение методам выявления потребностей членов организации и планирования способов их удовлетворения.</p> <p>5. Ознакомление с правилами ведения мониторинговой деятельности.</p> <p>6. Ознакомление с базой знаний BEST, работой с ней и способами ее формирования (но не использование самой базы).</p>	<p>1. Брать с собой новеньких на встречи с компаниями для наблюдения процесса.</p> <p>2. Распространение базовых данных о политике взаимодействия BEST с компаниями.</p> <p>3. Ознакомление с процессом составления «Предложения о сотрудничестве».</p> <p>4. Ознакомление и помощь в совершении первых «холодных звонков».</p> <p>5. Ознакомление с основными возможностями BEST, которые можно предложить партнерам.</p> <p>6. Помощь в поиске и привлечении компаний, совместный мониторинг ярмарок вакансий.</p>	<p>1. Распространение программ для дизайна - пакета Adobe – и передача базовых знаний для пользования программами.</p> <p>2. Распространение базовых данных о работе в социальных сетях.</p> <p>3. Знакомство с базой организации по дизайну.</p> <p>4. Передача и разъяснение основных правил продвижения организации.</p> <p>5. Помощь и проверка качества написания пресс-релизов и статей.</p> <p>6. Ознакомление и помощь в совершении «холодных звонков» в СМИ.</p>	<p>1. Распространение информации о правилах работы и администрации google сервисов.</p> <p>2. Распространение базовых знаний о процессе создания сайтов.</p> <p>3. Распространение базовых знаний о принципах работы и изменения в корпоративном сервисе Private Area.</p> <p>4. Передача знаний о правилах продвижения организации на сайте.</p> <p>5. Обучение написанию google script.</p> <p>6. Ознакомление с другими сервисами BEST, необходимыми для поддержания работоспособности организации (например, flickr).</p>

1. Отчет о деятельности на ежемесячном собрании ангелов, которое даст также возможность делиться опытом интеграционной деятельности и решению ряда проблем.

2. Выполнение задач, которые принадлежали всем ангелам в прошлой системе:

а) предоставление информации о существующих возможностях в BEST Moscow (связанных с конкретной специализацией);

б) знакомство с людьми, которые необходимы для реализации той или иной инициативы;

- в) знакомство с корпоративной культурой и организационным языком;
- г) ответы на все вопросы новых членов организации.

Свою работу ангелы будут выполнять согласно определенной программе. Они могут выполнить больше задач – тогда получают и больший ангельский опыт, и более подготовленного к дальнейшей самостоятельной деятельности члена организации. Но могут и меньше – в этом случае их подопечный не имеет права на мероприятия для перевода статуса номинироваться на следующий статус. Таким образом, появляется взаимозависимость ангела и его подопечного. Однако мотивация ангела может быть меньшей, он уже находится выше по статусу, ему может быть не нужно помогать подопечному в выполнении программы. Это риск, минимизировать который помогает две меры:

1. Ежемесячный контроль деятельности ангелов (ангелы собираются для обсуждения насущных проблем; подопечные – для обсуждения выполнения программы по отделу). В случае если план не выполняется по вине ангела, существует возможность подобрать нового ангела из резерва.

2. Создание ангельского резерва – то есть ангелы, которые не участвуют в полном процессе интеграции по личным причинам, но имеют желание помогать процессу интеграции.

Минус данной системы – она не дает возможность попробовать деятельность в разных отделах и затем выбрать наиболее подходящий. По сути, специализация ангелов – это жесткая интеграция с привязкой в отдел. А как же свобода выбора в волонтерской организации?

Ответить на этот вопрос можно, если начинать использовать данную систему спустя месяц или полтора после набора. Таким образом, мы делим интеграцию на два периода – первый, во время которого новые члены организации могут попробовать любой отдел, выполняя предоставленные им welcome tasks из банка заданий. О данном инструменте речь пойдет ниже.

Второй период – это уже непосредственная работа ангелов с подопечными и выполнение программы. При этом, в случае необходимости и большого желания, а также достаточного количества свободного времени, новый член организации может пройти программу сразу по двум отделам под опекой двух ангелов.

Еще один минус – трудность контролирования притока людей в отдельные отделы, а, следовательно, и загрузки ангелов. Например, в IT отдел может захотеть пойти 2 человека, в то время как в FR отдел – 20. Если предположить, что в IT отделе 2 ангела, а в FR – 5, получаем коэффициент загрузки для IT = $2/2 = 1$, для FR = $20/5 = 4$ человека на ангела. Таким образом, возникает необходимость формирования резерва ангелов, а также расчета на основании статистических данных и описанного в другой статье коэффициента Манушина среднего необходимого числа ангелов – специалистов в каждом отделе.

Плюсом того, что интеграция разделяется на два периода, является возможность новичков познакомиться со своими будущими ангелами. В течение месяца они могут посещать совместные мероприятия, видеть, как работают те и другие во время открытых мероприятий, общаться с ангелами. Такой срок даст возможность принять взвешенное решение относительно распределения новичков и ангелов с меньшей вероятностью ошибки и субъективности HR менеджера.

Для более эффективного функционирования всей системы интеграции, можно в первый период использовать интеграционную группу, то есть группу опытных людей, которым могут задавать вопросы и получать ответы новые члены организации. Так как в первом периоде у них нет ангела, все вопросы будут направлены менеджменту организации. Это загрузит последних настолько сильно, что можно будет забыть об основной деятельности. Поэтому их просто необходимо будет разгрузить, используя специальную интеграционную группу, способную распространять необходимую информацию.

Переход от старой системы к новой будет отдельным процессом, так как возникнет необходимость целого ряда изменений. Целесообразно осуществлять его в несколько этапов:

1. В течение семестра 1 разрабатывается программа для каждого отдела, и рассчитывается необходимое число ангелов-специалистов. Первые ангелы проходят подготовку для их дальнейшей практической деятельности

2. В течение семестра 2 каждый член организации проходит первый интеграционный период, во время которого знакомится с деятельностью организации на основании выполнения welcome tasks. После первого периода те новички, что знают свой отдел, в котором хотят развиваться, получают ангелов – специалистов. Те, кто не смог определиться, вместе с обычными ангелами продолжают выполнять задачи из банка welcome tasks, а также могут попробовать ряд задач из программ ангелов специалистов. В конце этого этапа необходимо оценить результаты внедрения и провести корректировку системы.

3. В течение семестра 3 системы начинается полноценное функционирование. То есть в два периода происходит интеграция, во втором совместно с ангелами-специалистами. Однако сформированный резерв ангелов состоит из ангелов общего назначения, которые действуют по старой схеме, как бы помогая, доинтегрируя новичков в организацию. В конце семестра система оценивается и корректируется.

4. В течение семестра 4 система функционирует с учетом всех корректировок, и везде используются ангелы-специалисты.

5. В течение семестра 5 при необходимости к действующей системе можно добавить интеграционную группу на первый этап интеграции.

Такой подход позволяет дифференцировать работу ангелов по четырем конкретным направлениям. Это в свою очередь дает возможность максимально интегрировать новеньких в конкретный отдел. То есть создается база для поддержания той структуры, что сейчас присуща организации – дивизиональная.

Данная схема интеграции более гибкая, чем старая. Она позволяет улучшать качественную интеграцию, то есть на выходе мы будем иметь членов организации, готовых к реализации различных проектов. Однако это не означает, что количественно таких людей станет больше. В то же время, можно предположить, что более подготовленные к организации мероприятий члены BEST Moscow смогут показать яркую организацию и тем самым сильно продвинуть BEST Moscow в студенческую массу. Этот факт сам по себе увеличит количество желающих прийти в организацию. Если же есть необходимость количественной интеграции, решить его возможно за счет правильного проведения рекрутмента, о чем будет сказано далее, а также увеличения числа ангелов-специалистов. Потому что чем меньше коэффициент использования ангела, тем больше личных контактов устанавливает новичок в организации и тем больше вероятность его успешной интеграции. Оптимальное число подопечных на ангела – 3 в старой системе, и из-за увеличения количества задач – 2 (реже 3) в новой. Кроме того, преимуществом данной системы является возможность работы, как и гибких рекрутментов, который происходит независимо от даты проведения рекрутингового мероприятия, так и с негибким рекрутментом, когда ребята вступают в организацию после прохождения особой процедуры в определенное время. Последний вариант рекрутмента дает использовать двупериодный интеграционный процесс, а первый – в ряде случаев будет давать возможность переходить сразу ко второму периоду (а в других – будет необходимость пройти весь процесс интеграции, то есть перевод в другой статус состоится не на ближайшем мероприятии по повышению статусов).

Отдельно стоит уделить внимание подготовке ангелов при такой системе. В целом, основа тренинга для новых ангелов будет все та же. Однако в нее включится часть, посвященная разбору конкретных программ, а также организации всей деятельности системы. В ряде случаев, ангелам нужен будет дополнительный тренинг по задачам, что в программе. Однако, правильным решением в этом варианте будет жесткий отбор ангелов – не умеешь, не будешь ангелом. Хочешь быть ангелом – учись. Если ты готов в этой деятельности – это показатель твоего настроения, твоей мотивации, желания. То есть целесообразно набор новых ангелов проводить в несколько стадий:

1. Оповещение о скором (через месяц, два) наборе в ангельскую команду. Оповещение осуществляется с целью информирования кандидатов. Если у них нет каких-либо знаний, время до набора – это их возможность добрать все необходимые компетенции.

2. Отбор ангелов, осуществляемый по отдельной процедуре.

3. Подготовка/обучение ангелов.

4. Окончательный список ангелов по отделам, а также резервного списка. Те ангелы, что не прошли обучения, не должны допускаться к интеграционной деятельности. Они могут пойти в резерв. Как в футбольной команде – готовые играют, те, кто менее готов – могут в любой момент выйти.

Применение в коммерческих организациях – данная система достаточно сложная, разработана с учетом специфики BEST Moscow. Однако при сходной организационной структуре и при правильной адаптации предложенной системы ее можно применить в коммерческих организациях, ведущих проектную деятельность на базе дивизиональной организационной структуры. Однако в коммерческих организациях вся ангельская деятельность будет требовать дополнительных затрат на оплату труда участвующих работников. Если предприятие может себе такое позволить – то можно применить и данную систему. Справедливости ради, скажем, что система не применима в России, пока у нас нет такого инновационного развития, как в США. На иностранном рынке больше предприятий, которые способны позволить себе дополнительные затраты на интеграцию, которые думают об этом процессе. У нас в стране к нему относятся халатно. Так же, скорее всего, в коммерческой организации не возникнет необходимости в интеграционной группе, потому что ее задачи будут выполняться отделами по набору кадров.

Ряд расчетов для BEST Moscow показал, что оптимальное количество ангелов специалистов для каждого отдела следующий: PR – 5 человек, FR и HR – 8 человек, IT – 3 человека. Резерв исчисляется как базовое количество активных ангелов, помноженное на коэффициент, который реально будет определить лишь при использовании данной схемы. Коэффициент вычисляется как отношение количества смен ангелов на количество ангелов. Пусть в начальном случае он будет равен 25%. Тогда резерв на начальный период: PR – 1, HR и PR – 2, IT – 0 (с округлением в меньшую сторону).

В заключение скажу, что эффект от предлагаемой системы не будет вечным. Словно волны Кондратьева, с применением новой системы, нового подхода, менеджмент запустит новую волну, которая через определенное время также перестанет давать прирост результата и потребует оптимизации. Однако цикл для данного инструмента будет больший, чем для исходного варианта, так как предлагаемая система учитывает лучшие практики исходной системы интеграции и оптимизирует ее минусы, то есть является прямым развитием исходной системы интеграции.

- Репортование интеграционного периода

Репортование – это процедура письменной фиксации всех действий на всех стадиях процесса интегрирования, начиная от реализации стратегии рекрутмента до мероприятия по переводу в следующий статус. Фактически, речь пойдет не столько об интеграции, сколько о документировании. Зачем нужно документирование?

Дело в том, что интеграцию невозможно наблюдать в краткосрочном периоде (1 семестр). Ее последствия будут видны лишь на втором семестре и далее. Но к этому времени все проводимые действия для интеграции могут быть забыты, существенные детали утеряны. Поэтому особую важность приобретает документирование процесса.

Ранее в BEST Moscow документирования процесса интеграции не проводилось. Таким образом, из года в год повторялись одни и те же действия для интеграции. В какой-то год результаты интеграции были успешными, в какой-то менее. Однако она не анализировалась. Как мы знаем, в большинстве процессов управления персоналом особую роль имеет контроль и оценка процесса с последующей корректировкой. Опираясь на это утверждение, документирование поможет корректировать и управлять интеграцией.

Таким образом, целью данного предложения является оптимизация системы интеграции, которая поможет через некоторое время установить, благодаря каким элементам интеграция стала более успешной или менее. Элементы, дающие наименьший результат будут упразднены, дающие наибольший результат – наоборот будут развиваться дальше. Документируя каждый семестр интеграцию, организация сможет создать большую базу приемов интеграции, которые можно будет использовать не только в управлении некоммерческих организаций, но и попробовать в предприятиях на рынке.

- **ВОМВА**

ВОМВА – это сокращение от неформальной встречи ангелов и их будущих подопечных, которая дает возможность им познакомиться друг с другом, что даст более объективные решения по выбору ангела/подопечного, познакомиться с традициями организациями и правилами.

Основная особенность ВОМВА заключается в том, что всё мероприятие проходит в игровой интерактивной форме, максимально вовлекая участников.

Программа ВОМВА достаточно постоянна, меняться может лишь порядок либо сами игры, однако суть остается одной и той же. Она включает в себя:

- 1) игры на знакомство;
- 2) обучение традициями BEST Moscow (правило «пальцев», «танец организации» и другое);
- 3) игры на сплочение команды;
- 4) представление ангелов;
- 5) кофе-брейк.

До появления этого небольшого неформального мероприятия распределение ангелов проводилось в большинстве случаев субъективно HR менеджером. Объяснить это можно тем, что именно управленец персоналом был знаком, как со всеми новенькими, так и со всеми ангелами. Однако субъективность распределения приводила к конфликтным ситуациям среди тех ангелов и их подопечных, которые друг другу не подходили по поведенческому типу. Чего нельзя было увидеть, так как они не пересекались вместе.

В качестве дополнительных функций, мероприятие позволяло замотивироваться благодаря корпоративному духу через песни, игры, танцы. Все это близко для студентов, поэтому и нравится им. Успешность интеграции определяется степенью соответствия корпоративной культуры внутренним установкам новичков. ВОМВА дает возможность почувствовать дух организации и понять, насколько он близок студенту. С определенной долей точности после ВОМВА можно сказать, кто останется в организации, кто нет.

Познакомившись на ВОМВА, ангелы и новички могут дать более точную информацию относительно личных предпочтений по распределению. Именно поэтому после ВОМВА обоим группам рассылается таблица, в которой они могут определить свои предпочтения относительно того или иного новичка/ангела. Группа видит только таблицу, сделанную для своей группы. А HR менеджер – обе таблицы. Сравнивая предпочтения ангела и новичка, он может провести более рациональное распределение.

Таким образом, мероприятия типа ВОМВА могут оказать большую пользу для интеграции, даже в коммерческие организации. Если в организации есть система менторства или личной адаптации – тогда ВОМВА поможет найти наилучшее распределение менторов и новичков. Это будет способствовать успеху интеграции. В то же время это даст возможность культурной адаптации, ведь, как мы знаем, она занимает достаточно большую долю в общей интеграции.

- **Welcome tasks**

Идея welcome tasks применяется в BEST Moscow уже четыре семестра. Ее основное предназначение – интегрировать новичков в организацию, давая им возможность работать, выполнять какие-то не очень сложные и не очень значимые ознакомительные задачи. Через выполнение с такими задачами новички учатся специфике работы в организации

в конкретном отделе. То есть welcome tasks представляет собой способ обеспечения профессиональной адаптации.

До реализации идеи каждый новичок приходил в организацию и ждал, пока ему дадут возможность как-то проявить себя в организации мероприятия. В основном вся деятельность касалась подготовки мероприятий, а работа по развитию отдела отходила на второй план. Более того, новички, так как они еще не умеют достаточно свободно ориентироваться в организации были вынуждены ждать, когда им предложат выполнение той или иной задачи. Инициативных новичков было мало. Большинство идей, которые привносят новые, начинают раскрываться лишь после того, как новых членов организации переводят в более высокий статус, как бы проявляя доверие к ним.

Помимо описанных вариантов, часто случалась такая ситуация, что новички вовсе не получали каких-либо заданий, возможностей себя проявить и через работу познакомиться со спецификой организации, используемыми в BEST Moscow инструментами и так далее. Зачастую результатом такой халатности служила повышенная текучка. Если ребятам не интересно в организации, они просто не оставались в ней. Пропадала вся мотивация.

Все вышеописанное послужило причиной внедрения идеи «интеграции через работу». Дабы эту идею реализовать, каждый семестр, начиная от момента внедрения, каждый отдел организации составлял банк заданий, которые могут максимально познакомиться новичков с деятельностью отдела, а также быть интересными для них самих. Каждый семестр для каждого отдела составляется около 20 заданий. Новички могут делать их как самостоятельно, так и совместно с кем-то, в том числе со своим ангелом.

Если новичок не определился с отделом – у него есть возможность попробовать задания из каждого отдела. Если же он уже четко знает, в каком отделе будет осуществлять свою деятельность – тогда он может проверить, действительно ли его интерес настоящий.

По итогам welcome tasks можно составить впечатление о новичках и номинировать их на повышение в статусе. Если задача была выполнена вовремя и качественно, тогда новичок будет кандидатом на перевод в новый статус. Если он подтверждает свою номинацию, это является демонстрацией мотивации.

После внедрения идеи эффективность интеграции стала выше. Когда новички уходят из организации, в качестве одной из причин они уже не называют, что в организации нечего делать. Теперь каждый вовлечен и имеет возможность попробовать себя в различной деятельности.

При формировании welcome tasks важно предлагать идеи, которые принесут пользу, как отделу, так и самому новичку. Это не может быть задание ради задания, оно должно быть реальным. Лишь тогда можно обеспечить качество его выполнения, а также поддержание мотивации членов организации на постоянном уровне.

Идея welcome tasks хорошо сочетается с системой специализации ангелов. Выше было описано, что предложена двупериодная система интеграции, где в первом периоде основным инструментом является выполнение заданий из базы welcome tasks. После знакомства с деятельностью каждого отдела можно углубиться в подготовку к деятельности в конкретном отделе совместно со своим ангелом-специалистом.

- **Новый формат рекрутмента**

В течение двух с половиной лет BEST Moscow проводил одинаковое мероприятие, направленное на привлечение студентов в организацию. То есть – рекрутмент. Мероприятие организовывалось в одном формате: из участников формировались команды, которые проходили 4 этап, решая на каждом кейс, отражающий специфику конкретного отдела. Например, кейсом для PR отдела была разработка стиля мероприятия «Научная конференция». Данный формат позволял более-менее познакомиться с каждым отделом, дать возможность всем участникам задать все интересующие их вопросы представителям BEST Moscow. После каждого

мероприятия организаторы собирали отзывы. В большинстве случаев они были средними. То есть выдающегося организовать не получалось.

Стоит помнить, что BEST Moscow – это студенческая организация. Студент – особая группа людей, которой присущи свои традиции, свое настроение, свои желания. Было сделано предположение, что если мероприятие рекрутмент сделать более отвечающим интересам студентов, это окажет косвенное влияние и на интеграцию: участники зажгутся корпоративной культурой и будут с большим желанием идти в организацию, хотеть испытать атмосферу студенчества еще раз. Поэтому BEST Moscow оценил желания студентов и на этом основании разработал новый формат.

Новое мероприятие рекрутмент больше напоминало лагерные игры по точкам. Все участники все также делились на команды, у каждой были по два лидера из BEST Moscow. У лидеров находились листки с заданиями. Всего – 4 листа по количеству отделов. В каждом листе – до 10 заданий разной сложности. Больше количество заданий позволяло дать больше информации о деятельности отделов. Кроме того, все задания были в игровой, необычной форме. Например, в отделе поиска ресурсов (FR), одним из заданий было договориться со столовой на бесплатную булочку. Лидеры должны были следить за своей командой, проводить ей краткое командоформирование. Затем они следили за исполнением всех правил «игры», расставляли очки за выполненные задания, а также оценивали каждого члена команды с точки зрения его активности и качества этой активности.

После игровой части была организована ярмарка BEST. На ней все участники могли подойти в разные точки, каждая из которых представляла отделы и крупные мероприятия: буклетами, «продукцией» отдела (например, майки BEST Moscow), грамотами, фотографиями. У каждой точки был компетентный специалист, которому можно было задать все интересующие вопросы. Если у вас их не было до мероприятия, то за время игровой части они как правило появлялись. Такая неформальная обстановка позволяла лучше контактировать со студентами.

В итоге, отзывы по мероприятию стали более живыми. Как косвенный результат, можно сказать, что и качество адаптации улучшилось, потому что в течение семестра больше людей интегрировалось в организацию и осталось в ней.

Разумеется, новый формат рекрутмента влияет косвенно. Однако влияет, и проблема в том, что это влияние невозможно точно оценить. Оно может быть и очень большим, потому что при провальном рекрутменте можно не получить людей, которые должны будут адаптироваться к новой организации. Или, наоборот, при успешном рекрутменте, получить больше таких людей. А можно такой зависимости и вовсе не увидеть. Это объясняется тем, что между рекрутментов и адаптацией проходит слишком много времени. Фактически – это целый семестр. Для кого-то меньше, для кого-то больше.

Вывод

Все предложенные инструменты были один раз применены в деятельности BEST Moscow. Теперь же, кроме первого, они являются традиционными инструментами, без которых не одна адаптация новых членов в организацию не обходится. В данной статье, которая представляет собой сборник инструментов, HR менеджер коммерческого предприятия может найти много новых идей с практическим применением. А дальше – дело лишь за малым: действовать!

НОВЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ЦЕМЕНТАЦИИ ПРИ ХИМИЧЕСКОМ ЗАКРЕПЛЕНИИ ГРУНТОВ (GEO IT)

Т.Н. Иванова

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова

Проблема строительства на просадочных лёссовых грунтах и в других особых условиях повседневно выдвигает перед инженерами необходимость квалифицированного решения обеспечения устойчивости и надежности зданий, сооружений при высоких технико-экономических показателях, а перед строителями – выполнения решений с необходимым качеством и при минимальных материальных затратах.

Процесс просадки зданий может иметь катастрофические последствия. Особенно эффективны для улучшения свойств грунтов основания существующих сооружений разработанные химические способы закрепления. Выбор зависит от вида грунтов, их физико-механических характеристик и климатических особенностей района строительства, поэтому для выбора оптимального решения усиления грунтов основания, следует верно соотнести все параметры и особенности условий для выполнения работ.

В обводненных глинистых грунтах с низким коэффициентом фильтрации менее 0,1 м/сут, где невозможно применить силикатизацию, усиление грунтов основания осуществляется методом цементации. Цементация по разрывной технологии применяется для усиления грунтов в основании существующих и строящихся сооружений путем их обжатия с помощью образующихся разрывов, заполненных твердеющим цементным раствором, способствующих повышению физико-механических характеристик (ρ , ϕ , c , E). Разрывы, заполненные раствором в виде плоских клиньев ограниченной толщины и ширины, могут быть направлены вертикально, наклонно или горизонтально к скважине.

Уплотнение грунтов по гидроразрывной технологии происходит в результате расклинивающего действия и гидравлического давления раствора на стенки грунта и производится преимущественно через инъекционные скважины, позволяющие многократно и в любой последовательности по глубине нагнетать растворы в грунт. Метод усиления грунтов гидроразрывами является прогрессивным, но из-за отсутствия нормативной базы по проектированию и производству работ он не находит широкого применения. В основном это вызвано отсутствием расчетов объема раствора и числа повторных инъекций в скважину и на весь объем уплотняемого грунта.

Для инъекции используют чисто цементные растворы и с различными инертными добавками (глина, песок, зола уноса). В качестве регуляторов изменения вязкости и сроков схватывания растворов применяются химические добавки (силикатные и растворы хлористого кальция), а для стабилизации и пластификации – суперпластифицирующие на основе модифицированных нафталино-формальдегидных и других смол в небольших количествах.

Предлагается новая методика расчета количества нагнетаемого раствора и определения деформационных характеристик закрепляемого грунта основания, при помощи физико-механических характеристик грунтов.

Разработанный метод расчета позволяет наиболее точно определить объем закрепляющего цементного раствора для инъектирования, поэтому основные технические параметры, определяющие количественные, качественные и стоимостные характеристики, – это объем закрепляемого грунта и объем раствора. В свою же очередь объем раствора зависит от физико-механических свойств грунта: модуля деформации, коэффициента пористости, степени влажности, сульфатостойкости.

Усиление грунтов цементацией является прогрессивным методом, но из-за отсутствия нормативной базы по проектированию и производству работ оно не находит широкого при-

менения. В основном это вызвано отсутствием расчетов объема раствора и числа повторных инъекций в скважину и на весь объем уплотняемого грунта, обеспечивающих плотность и модуль деформации грунта требуемых расчетных показателей, а также методики по выбору оптимального режима инъекции раствора для различных грунтовых условий. В настоящее время используют метод расчета для силикатизации, однако с научной точки зрения расчеты будут не точными, количество объема раствора будет превышать нормативное. С экономической точки зрения последуют большие затраты, с экологической – загрязнение окружающей среды, с механической – нарушение работы конструкции.

Программа «GEO IT» будет использоваться при разработке проектной документации. С помощью предложенной модели можно будет:

- просмотреть, как система станет работать в тех или иных условиях;
- рассчитать объём закрепляемого раствора;
- определить, какие дополнительные добавки стоит применить в данных условиях.

Разработанная модель продемонстрирует процесс распространения инъецированного раствора в массиве грунта, направление и параметры разрывов в пласте, длину распространения в зависимости от давления нагнетания вязкости раствора конструкции инъектора. По данным моделирования будет произведен расчет параметров инъекции, подобрано оптимальное давление и состав нагнетаемых растворов, определены деформационные и прочностные характеристики закрепленного грунта

Существующая методика расчета предлагает, что раствор заполняет поры грунта, а предлагаемая методика предполагает разрыв пласта, обжатие, сокращение объема пор грунта и образование геомассива из уплотненного грунта и заполненных цементным камнем полостей образовавшихся при гидроразрыве.

Предлагаем количество нагнетаемого раствора рассчитывать при помощи показателя S_r , степень влажности с дальнейшим определением деформационных характеристик закреплённого грунта по номограмме, предложенной Ибрагимовым М.Н.

Таким образом, зная величину S_r , можно установить объём пор грунта, незаполненных водой, которые при цементации с разрывом пласта и обжатии грунта сокращаются, что ведет к повышению физико-механических характеристик грунтов.

Изменение коэффициента пористости естественного грунта e_0 до пористости уплотненного e^1 определяем с использованием степени влажности S_r . Находим пористость уплотненного грунта n^1 и объём сокращаемых пор Δn . Зная Δn , по номограмме, предложенной М.Н. Ибрагимовым, определяем модуль деформации E . Параметры (E, n) , определенные по номограмме являются прогнозируемыми величинами.

Объём закрепляемого массива от одной скважины определяется как сумма объемов массивов грунта в пределах разных ИГЭ. Объём закрепленного грунта от единичной инъекции в одну заходку определяется для каждого слоя.

Научно-обоснованная методика расчета и компьютерная модель технологического процесса закрепления грунтов может быть использована для закрепления грунтов в следующих отраслях: при возведении и реконструкции фундаментов, в гидротехническом и дорожном строительстве, в нефтегазовой отрасли при обустройстве скважин.

Результаты проведенных исследований уже внедрены и опробированы на следующих объектах реконструкции:

1. Средняя общеобразовательная школа № 5 в г. Малгобеке Республика Ингушетия.
2. Торговый комплекс в г. Воткинске Удмуртская Республика.

На рис. 1 и рис. 2 показана сметная себестоимость цементации грунтов на 1 и 16 скважин в г. Воткинск, Удмуртской Республики («Проект закрепления грунтов основания и фундамента торгового комплекса в г. Воткинске, УР»). Таким образом, на графиках прослеживается уменьшение себестоимости СМР. Объёма тампонажного раствора для закрепления грунта по новой методике расчета меньше, чем при использовании традиционного способа расчета. Физико-механические характеристики грунта соответствуют нормативным.



Рис. 1. Сметная себестоимость цементации грунтов на одну скважину в г. Воткинск Удмуртской Республики. «Проект закрепления грунтов основания и фундамента торгового комплекса в г. Воткиске, УР»



Рис. 2. Сметная себестоимость цементации грунтов на одну скважину в г. Воткинск Удмуртской Республики. «Проект закрепления грунтов основания и фундамента торгового комплекса в г. Воткиске, УР»

Аналогов программы «GEO IT» на сегодняшний момент не существует. Проектировщики используют для расчетов следующие нормативные документы:

- Пособие по химическому закреплению грунтов инъекцией в промышленном и гражданском строительстве (к СНиП 3.02.01-83). – М.: Стройиздат, 1986. – 86 с.
- ТСН-50-306-2005 Ростовской области Основания и фундаменты повышенной несущей способности.

АКТУАЛЬНОСТЬ И РОЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ НАУКЕ

В.А. Ходяков

Белорусский национальный технический университет

Одной из особенностей современной науки является поиск более дешёвых или комфортных решений для уже решённых ранее задач. Фундаментальные открытия производящие настоящий взрыв инноваций стали достаточно редким явлением.

Инновации в строительной и проектной индустрии сегодня носят именно такой характер. Уже изучены все ключевые аспекты проектирования, расчёта, и производства несущих конструкций.

Что касается проектирования, основное направление взято на повышение качества и технологичности. Находящиеся сегодня на гребне инновационной волны BIM-технологии внедряются повсеместно. Даже те, кто не являются сторонниками таких перемен, вынуждены подчиниться требованиям своего времени рискуя оказаться не у дел.

Развитие теории расчёта несущих конструкций зданий и сооружений преследует единственную цель обеспечить несущую способность конструкции с минимальными затратами объёмов строительного материала.

Когда дело доходит до производства конструкций появляется огромная проблема технологичности производства. Об аддитивных технологиях производства сегодня не говорит только ленивый. В каждом университете есть люди, активно интересующиеся этим вопросом. И опять же, задачей является более дешёвая технология производства уникальных конструкций.

Можно заключить, что развитие технологий проектирования конструкций идёт по пути постоянного усложнения. В то время как технология производства является ограничивающим фактором. Если мы пытаемся сэкономить объём материала в сметах при проектировании конструкций за счёт их усложнения мы неизбежно натываемся на проблему производства этих сложных конструкций. И сэкономленные при проектировании средства будут с избытком затрачены при производстве конструкций.

Очень тяжело комплексно подойти к проблеме экономии средств при проектировании и строительстве зданий и сооружений. Это задача для человека крайне сложна, поэтому её лучше поручить компьютеру.

Отслеживая тенденции развития строительной индустрии становится понятно, что это один большой процесс оптимизации расходов на проектное и строительное производство. Погоня за экономией.

В проектировании сегодня постоянно говорят о параметрическом моделировании. Создание гибких моделей изделия. Такая модель может быть быстро адаптирована под новые проектные условия. Вопрос создания таких моделей толкает нас к быстрому решению в нетиповых проектных условиях, к эффективному и дешёвому решению. Другими словами тренд создания параметрических моделей является одним из способов решения задач оптимизации. Мы создаём механизмы быстрого решения нетиповых задач. При этом стандартизируется не результат, а процесс – алгоритм решения задачи.

Таким образом, можно с уверенностью заявить, что оптимизация является первоочередной задачей в строительстве. Оптимизация не решает проблему отсутствия новых открытий, эта проблема не востребована, возможно, по ошибке.

С бурным развитием мощностей вычислительной техники стало возможным поручать сложные задачи оптимизации компьютеру. Причём опыт оптимизации несущих конструкций показывает, что решение найденное компьютером не может быть достигнуто другим способом. Не говоря уже о скорости поиска решения оптимизационной задачи.

Однако оптимизация несущих конструкций в большинстве случаев приводит к усложнению их производства. Отсюда становится понятно, что при оптимизации необходимо учитывать не только условие сохранения несущей способности конструкций, но сложность их производства, а также удобство и надёжность эксплуатации и ремонтпригодность. А это уже очень сложная междисциплинарная задача оптимизации. Она требует одновременной работы проектировщиков, производителей и эксплуатационщиков. У каждой из этих видов работ есть своя специфика требующая внимания. Если не подходить к решению комплексно, то оптимизировав и сэкономив в одном месте, мы очевидно понесём дополнительные расходы в другом.

Актуальность проблемы оптимизации неоспорима. Развитие компьютерных мощностей с каждым годом повышает скорость и возможности решения задач оптимизации. Однако применение алгоритмов оптимизации при решении сложных нелинейных задач на производстве почему-то не получает должного распространения.

Сегодня уже получены навыки оптимизации несущих конструкций. Следующим шагом является производство прототипов конструкций и их испытание. Без натурального испытания нельзя говорить о достоверности результатов оптимизации. А без изготовления прототипа конструкции невозможно правильно оценить величину проблемы индустриальности производства.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ФУНКЦИИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОИМПЕДАНСНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ АЭРОЗОЛЬНОГО ПОТОКА

Я.В. Мишланов, В.Б. Поляков

Пермский государственный национальный исследовательский университет

Болезни органов дыхания занимают первое место (24,7%) в структуре общей заболеваемости населения России в 2013 году [1], а также пятое место (3,8%) в структуре причин смерти. В связи с этим важной задачей является ранняя диагностика бронхообструктивных состояний. При диагностике бронхообструктивных состояний учитываются скоростные и объёмные показатели внешнего дыхания. Для их определения используются портативные спирометры и пробы с форсированным дыханием.

В качестве альтернативы предложен способ определения скоростных показателей, основанный на спонтанном дыхании, при заполнении дыхательных путей человека аэрозолем раствора хлорида натрия в процессе ингаляции [2].

Аэрозольная система состоит из жидких или твёрдых частиц, распределённых в газовой фазе. При ультразвуковом методе формирования аэрозоля его параметры зависят от частоты ультразвуковых колебаний, которая влияет на размер аэрозольных частиц, амплитуды колебаний (по данным экспериментов [3, 4] отражается в счётной концентрации аэрозольных частиц) и воздушный поток над поверхностью жидкости.

Как показано в работе [5], аэрозольные частицы, производимые медицинскими ингаляторами, могут иметь электрический заряд. Для исследования проводящих сред используется электрический импеданс – отношение специально сформированного сигнала, прошедшего через объект к исходному сигналу.

Для реализации указанного способа была проведена работа в рамках гранта Правительства Пермского края С 26/631 «Разработка высокоточного программно-аппаратного комплекса и информационной системы для диагностики заболеваний человека на основе анализа электрофизических процессов в биологических средах». В том числе был разработан программно-аппаратный комплекс, технические возможности которого удовлетворяют условиям задачи [6]. А именно, гальваническая развязка, омический и частотный диапазон, а также предусмотрена возможность синхронизации с другими биомедицинскими устройствами, что позволит изучать совместную работу систем организма.

Проведены модельные эксперименты в прямоточной ячейке с продольным расположением электродов и медицинским ультразвуковым ингалятором, создававшим поток аэрозоля при разной интенсивности распыления и скорости потока.

Одним из современных и перспективных методов диагностики заболеваний дыхательной системы человека является метод вынужденных (форсированных) осцилляций (forced oscillation technique – FOT). Суть метода заключается в модуляции потока воздуха, поступающего в дыхательную систему человека. Измеряя отклик на этот сигнал, можно определить механический (респираторный) импеданс дыхательной системы как отношение давления P к расходу Q воздуха. Для его определения используются (рис. 1а) пневмотахограф (для измерения Q) и датчик давления [7]. На основе данных, полученных в работе, для реализации метода представляется возможным рассмотреть схему, показанную на рис. 1б.

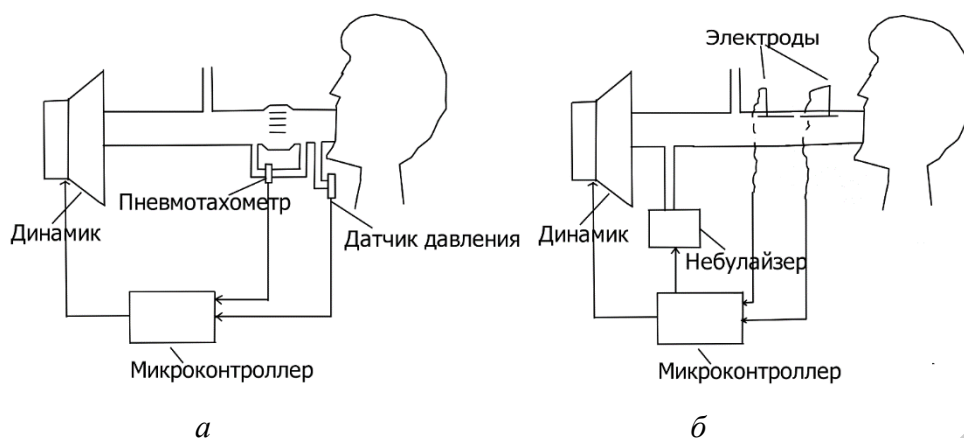


Рис.1. Пневмотахограф:

a – возможная схема реализации метода вынужденных осцилляций по [7]; *б* – модификация схемы с применением электроимпедансных измерений

Предлагается на время измерений заполнить дыхательные пути человека аэрозолем раствора хлорида натрия, поступающим из медицинского небулайзера, а внутри воздуховода установить электроимпедансную измерительную ячейку, что позволит определить расход $Q = NV$. В качестве измерителя электрического импеданс, а вместо лабораторного RLC-метра GW-Instek LCR-8105G возможно использовать компактный прибор, построенный на микросхеме AD5933 (Analog Devices Inc.), а небулайзер может быть заменён простым специализированным генератором аэрозоля.

Таким образом, разработка устройства на основе электроимпедансных измерений аэрозольного потока позволяет решать задачи исследования вентиляционной функции дыхательной системы человека.

Список использованных источников

1. Доклад о состоянии здоровья населения и организации здравоохранения по итогам деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации за 2013 год // Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2014. – https://www.rosminzdrav.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/doklad_2013.
2. Мишланов В.Ю., Зуев А.Л., Устьянцева Т.Л. и др. Исследование функции внешнего дыхания методом электроимпедансной спирометрии: экспериментально-клинические параллели // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2013. Т. 99, № 12. С. 1425–1434.
3. Flament M.P., Leterme P., Gayot A. Study of Technological Parameters of Ultrasonic Nebulization // Drug Development and Industrial Pharmacy // Sept. 2001. 27 (7). pp. 643 – 649.
4. Barreras F., Amaveda H., Lozano A. Transient High-Frequency Ultrasonic Water Atomization // Experiments in Fluids. 2002. 33. pp. 405 – 413.
5. Simones M.P., Loyalka S.K., Duffy C. Measurement of size and charge distribution of sodium chloride particles generated by Aeroneb Pro pharmaceutical nebulizer // Eur. J. Nanomed. 2014. V. 6, № 1. P. 29–36.
6. Марценюк М.А., Мишланов В.Ю., Мишланов Я.В. и др. Измерительно-обрабатывающий блок устройства биоимпедансных измерений: Пат. на полезн. мод. 151629 РФ, МПКА61В 5/0402 / Заявл. 30.09.2014, опубл. 10.04.2015. Бюл. 10.
7. Ionescu K.M. The Human Respiratory System: An Analysis of Interplay between Anatomy, Structure, Breathing and Fractal Dynamics. London: Springer-Verlag. 2013. 233 p.

ОСОБЕННОСТИ ПРОПУСКА ЛЕДОХОДА ПОД МОСТАМИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А.А. Козюля, А.Д. Косяков

Белорусский национальный технический университет

Правильная организация защиты от возможных повреждений в периоды ледохода во многом способствует сохранности сооружений.

В первую очередь весенний ледоход наносит ущерб телу русловых опор. Особенно подвержены разрушению различные виды стоечных опор, в то время как массивные опоры выдерживают на порядок большие удары льдин. На многих больших реках толщина льда в зимний период может достигать нескольких десятков сантиметров. Большая опасность присутствует в первые дни после начала ледохода, когда льдины могут достигать внушительных размеров (2-10 метров в диаметре). Такие льдины имеют большую массу и при столкновении с опорой могут сильно повреждать ее.

Принимая во внимание всю опасность ледохода можно говорить о методах защиты мостовых опор от разрушения. Таких методов существует несколько видов:

- строительство ледорезов – сооружения, предназначенные для защиты мостов и плотин от повреждений движущимся льдом и предупреждающее образование ледяных заторов;
- разрушение непосредственно самого льда выше по течению от моста с помощью различного инструмента, а также взрывчатых веществ.

Ледорезы проектируются различных конструкций, а также из различных материалов. Также ледорезы могут быть как отдельным сооружением, так и быть в составе тела русловых опор (рис. 1 и рис. 2).



Рис. 1. Пример отдельно стоящего ледореза

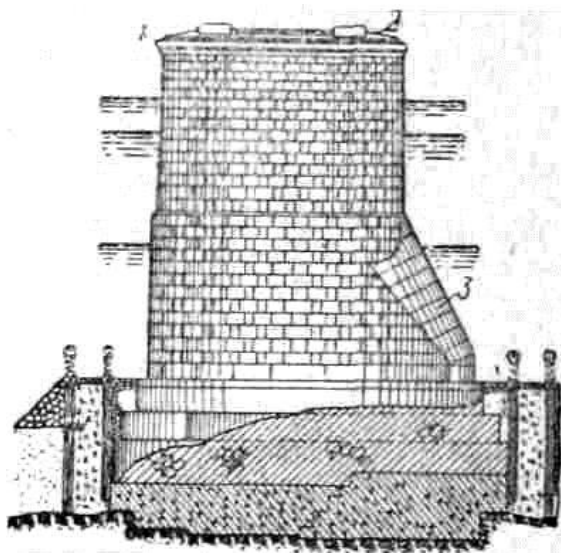


Рис. 2. Пример ледореза в составе тела опоры

Ледорезы, которые сооружаются отдельно от самого мостового перехода, располагаются с верховой стороны моста и находятся напротив каждой опоры. Главное условие, что они должны находиться на некотором расстоянии непосредственно от тела опоры, так как при столкновении со льдом их может расшатывать и двигать. Такие ледорезы могут сооружаться из дерева, железобетона и металла.

В составе тела русловых опор ледорезы проектируются в виде выступа с верховой стороны моста. Данный способ упрощает проектирование, так как ледорез в данном случае не является отдельным сооружением. Но давление от ударов льда идет непосредственно на саму опору. Тем самым данный способ можно назвать более простым и дешевым, но отдельно стоящие ледорезы обладают большей защитой мостового перехода.

В Республике Беларусь сооружение опор с ледорезами практикуется мало. Тем самым в весенний период есть большая вероятность того, что мостовым переходам нанесется ущерб.

Однако можно сказать, что сооружение ледорезов не обеспечит идеальную защиту мостовых опор. Так, например, мост на р. Неман в районе г. Лида весной 2016 года был разрушен. Все конструкции данного моста были деревянные и были установлены ледорезы. Однако данного метода защиты не хватило для сохранности сооружения (рис. 3).



Рис. 3. Разрушенный деревянный мост на р. Неман

Гораздо больших достижений в защите опор можно добиться при помощи комбинированных методов. Требуется обязательное производство взрывных работ для дробления льда. Тогда вместе с ледорезами уже дробленные льдины будут раскалываться на еще меньшие части и наносить минимальный ущерб опорам мостовых переходов.



Рис. 4. Деревянные шатровые ледорезы

В Республике Беларусь можно говорить о том, что каждый зимний период может отличаться от предыдущего, ледоход может быть различным по объемам и опасности для сооружений. Однако для правильной защиты мостов нужен ежегодный мониторинг большей части рек. Особую роль играют мостовые переходы на основных магистралях страны.

На основании мониторинга и обследования мостовых сооружений в паводковый период можно судить о степени опасности и методах защиты от ледохода.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕТЕКТОРА ЭМОЦИЙ

*А.Г. Ермолович, М.И. Остапук, Ю.С. Крук
Белорусский национальный технический университет*

Принимая решение о приобретении какого-либо продукта, потребитель зачастую опирается на эмоции, которые вызывает у него продукт. Изучение эмоций потенциального потребителя для производителей является важной задачей, поскольку эмоциональное воздействие, оказываемое продуктом на потребителя, имеет самое непосредственное влияние на принятие решения о приобретении продукта. Очевидно, что изучение эмоциональной реакции людей на рекламу позволило бы принимать правильные стратегические решения по улучшению качества рекламы и т.д.

Анализ эмоционального состояния человека может являться важным фактором при проведении различного рода психологических исследований. Например, слежение за эмоциональным состоянием человека в процессе осуществления им профессиональной деятельности позволило бы вовремя принимать правильные решения по улучшению психологического климата в коллективе, повышению стрессоустойчивости сотрудников и другое.

Развитие технологии распознавания эмоций напрямую связано с детектированием лиц в видеопотоке. Детектирование лиц является достаточно актуальной задачей, поскольку ее решение способствует развитию современных систем обеспечения безопасности, например, помогает в вопросах разработки качественных систем слежения. В решении задачи моделирования детектора эмоций определение лиц на видео также является основополагающей задачей.

В настоящее время большинство ведущих IT-компаний предлагают целую линейку программных продуктов по распознаванию эмоций по фотографии и на видео, в том числе в режиме реального времени. Программный продукт FaceReader компании-разработчика NoldusInformationTechnology может интерпретировать такие эмоциональные состояния, как счастливое, грустное, сердитое, удивленное, испуганное, недовольное, нейтральное. Кроме того, FaceReader способен по лицам людей определять их возраст, пол и этническую принадлежность. В программе FaceReader реализован метод, создающий искусственную модель лица человека с учетом контрольных точек и деталей поверхности, который сравнивает ее с образцами, заложенными в память. Программный продукт eMotionSoftware компании-разработчика VisualRecognition известен тем, что ее основатели распознали эмоции на картине Леонардо Да Винчи «Мона Лиза». Результат показал, что она была на 83% счастливой, на 9% выражала отвращение, на 6% страх и на 2% Мона Лиза Дель Джокондо сердилась (рис. 1). Для идентификации эмоций программа eMotionSoftware создает 3D-модель лица с выявлением двенадцати ключевых областей, таких как уголки рта, уголки глаз и др.

Программный продукт AffectiveComputingResearch Group компании-разработчика Affectiva для распознавания эмоционального состояния по лицу человека использует метод сравнения с заложенными образцами и вейвлет-методы. В программном продукте AffectiveComputingResearchиспользуются процессы Байесовского машинного обучения для идентификации эмоций, вычисления статистики и вычисления смешанных состояний, когда нельзя точно выразить, какая из эмоций является доминирующей.

Относительно подавляющего большинства современных систем детектирования эмоций, следует отметить, что существующие программные продукты не распознают эмоции со стопроцентной точностью, в том числе, не все программы натренированы на распознавание эмоций детей.

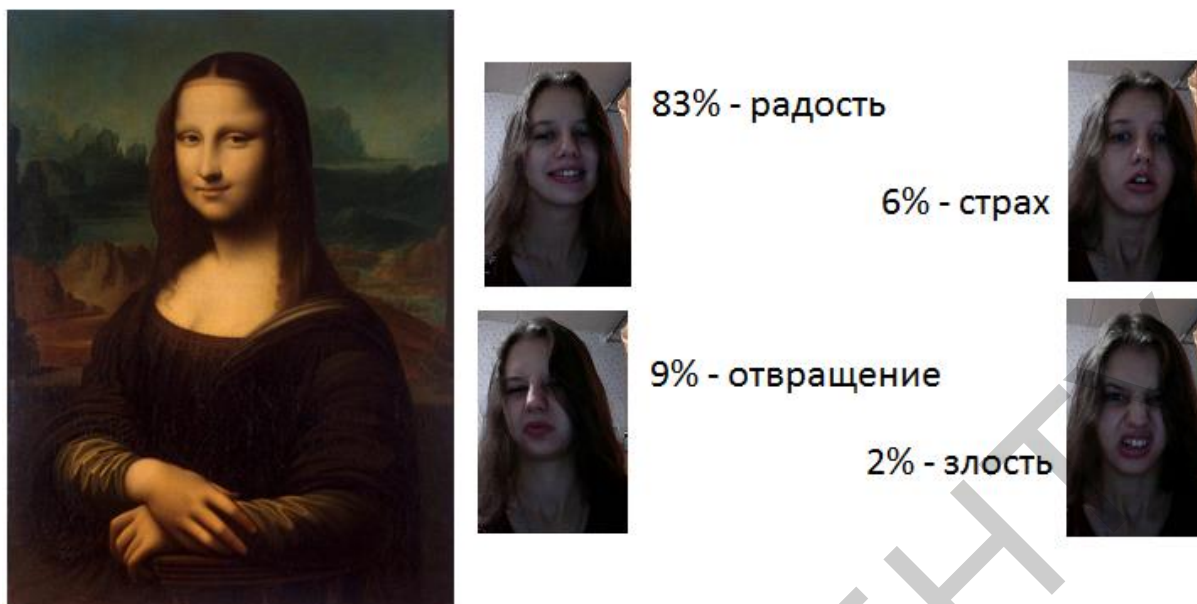


Рис. 1. Эмоции на картине «Мона Лиза»

Одним из основополагающих методов в задаче детектирования лиц на изображении в режиме реального времени является метод Виолы-Джонса. Указанный метод был разработан и представлен в 2001 году Полом Виолой и Майклом Джонсом. В основе метода лежит использование признаков Хаара, с помощью которых происходит поиск нужного объекта, например, лица, глаз, улыбки и др. В задачах распознавания лиц на видео методом Виолы-Джонса большую роль играют каскады Хаара, которые позволяют сравнивать близкие изображения в задачах сопровождения детектируемого объекта между соседними кадрами видео. В настоящее время разработаны и активно применяются стандартные классификаторы для детектирования фигуры человека, лица, глаз и т.п. Вместе с тем достаточно актуальной является проблема индивидуального детектирования, когда возможным является распознавание конкретного человека. В контексте решаемой задачи достаточно интересным представляется моделирование детектора эмоций с помощью использования признаков Хаара.

В настоящее время задача моделирования детектора эмоций находится в стадии разработки. Освоена технология поэтапного «обучения» классификатора для решения задачи индивидуального детектирования. Обучение выполнялось с использованием библиотеки компьютерного зрения OpenCV. Классификатор использовал два множества изображений: в одном множестве находились изображения с имеющимся объектом, на изображениях другого множества объект отсутствовал. Результатом работы является разработанная программа на языке Python, использующая построенный классификатор Хаара. Данные получаются в режиме реального времени с помощью web-камеры. Результаты детектирования приведены на рис. 2.

По результатам тестирования разработанной программы можно сделать вывод о высокой эффективности метода Виолы-Джонса в задаче распознавания лиц, однако есть некоторые недостатки. Обучение классификатора происходило для изображения объекта на определенном фоне, поэтому результаты детектирования на других фонах были хуже, кроме того при повороте объекта к камере более, чем на 30 градусов количество обнаруженных резко снижалось.

Таким образом, с помощью средств библиотеки компьютерного зрения OpenCV представляется возможность решать задачу детектирования отдельных эмоций, поскольку аналогичным образом можно «натренировать» классификатор на поиск складок возле бровей и губ, натянутой улыбки, сдвинутых бровей и т.д. Можно как разрабатывать собственные

классификаторы, так и модифицировать стандартные, имеющиеся в библиотеке OpenCV, например, идентификаторы улыбок, глаз и т.д.

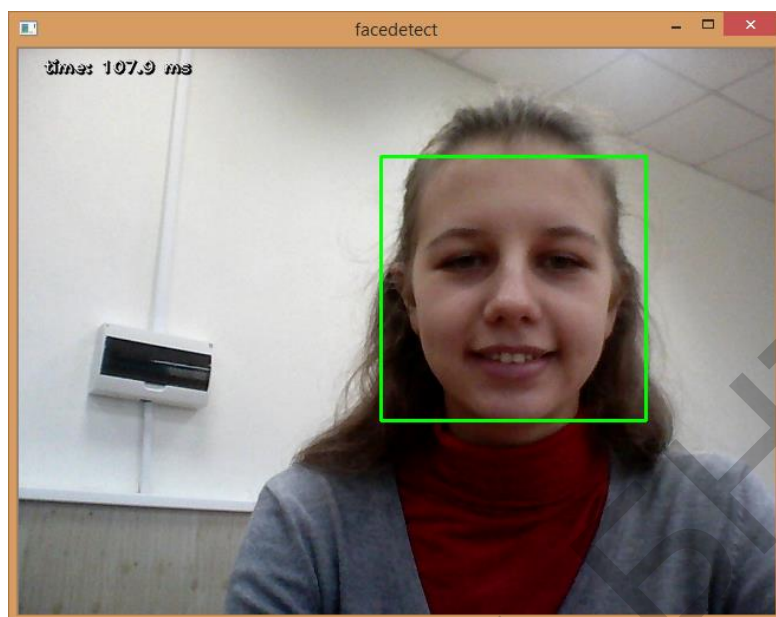


Рис. 2. Результат индивидуального детектирования

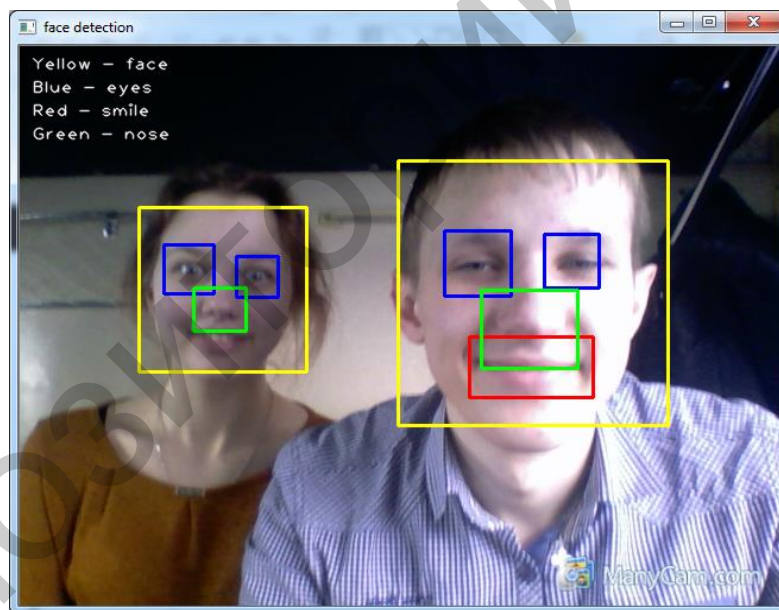


Рис. 3. Демонстрация возможностей стандартных классификаторов

Следует также отметить, что для распознавания эмоций рассматривается, в том числе и возможность применения нейронных сетей. В процессе обучения нейронной сети происходит извлечение ключевых признаков, определение их важности и построение взаимосвязей между ними. Предполагается, что обученная нейронная сеть сможет применить опыт, полученный в процессе обучения, на неизвестные образы за счет обобщающих способностей.

Программный продукт «Детектор эмоций» может использоваться как дополнительный метод при проведении маркетинговых исследований и позволит выполнять оценку мнения потребителей. Указанный метод не требует проведения беседы, заполнения анкеты и не требует участия представителя производителя, что может способствовать выполнению

более качественной, широкой и независимой оценки мнения потенциального потребителя. Установленная возле выставочного образца либо рекламного плаката web-камера будет проводить фиксацию видеоданных. С помощью приложения пользователь будет снимать данные за определенный срок, и перенаправлять их на сервер для проведения дальнейшего статистического исследования, по итогам которого пользователь получит развернутый отчет. Потенциальные потребители разрабатываемого программного продукта – производители потребительских товаров самого широкого спектра, рекламные агентства. Программный продукт будет предоставляться пользователям через приобретение лицензии. Лицензия может быть реализована на оговоренный с потребителем срок либо на определенный объем обрабатываемой информации.

Список использованных источников

1. Viola, P. Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features / P. Viola, M. J. Jones // Computer Vision and Pattern Recognition: Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference, Kauai, Hawaii, Dec. 8-14 2001 / IEEE; ed.: A. Jacobs [et al.]. - Los Alamitos, 2001. - Vol.1. - P. 511-518.

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕКОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Н.С. Отставнов, О.А. Шилова

*Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(Национальный исследовательский университет)*

Любая организация, в том числе волонтерская, для функционирования должна быть управляемой. Одним из способов повышения эффективности функционирования будет повышение эффективности управления, что потребует применения определенных инструментов.

Студенческие и молодежные организации во многом дают возможность пробовать различные управленческие подходы, предоставляют будущим руководителям множество кейсов, каждый из которых необходимо решить различными способами. Таким образом, в студенческой среде появляется возможность пробовать, учиться управлять.

Данная статья подготовлена на основе собственного практического опыта руководства локальной группой Международной студенческой организации «BEST» в городе Москве (далее – BEST Moscow) [1, 2].

BEST Moscow – это одна из платформ, внутри которых студенты могут оттачивать их навыки управления, а также разрабатывать и применять новые подходы в управлении [2-4]. Так как в некоммерческой деятельности нет рисков денежных потерь, управленческие эксперименты в таких организациях дают больше возможностей.

В данном проекте показаны различные управленческие решения, применяемые на разных стадиях исторического развития организации. Проект представляет собой научно-обоснованный описание применяемых инновационных управленческих практик в структуре BEST Moscow и других локальных групп BEST:

- система HR представителей внутри локальной группы;
- менторство как инструмент интеграции;
- специализация менторской системы;
- тренинговая система на основе модели компетенций;
- система управления знаниями на основе цикла «знаний».

Сравнительный анализ SWOT-анализ предложенных управленческих инноваций приведен в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительный SWOT-анализ предложенных управленческих инноваций

Преимущества	Недостатки	Возможности	Угрозы
Менторская система как инструмент интеграции			
Быстрая адаптация новых членов организации Быстрое привитие культуры организации Разгрузка руководителя, ответственного за кадры Быстрый и доступный способ донесения информации до всех новых членов организации	Сложность адаптации при несовпадении типа ментора и нового члена организации Разнообразное вовлечение новых членов, так как каждый ментор индивидуален Потенциальная возможность образования кликов	Применение специальных тестов для определения совпадений по типу личности	Приток новых членов в организацию без должного контроля

Система HR представителей внутри локальной группы			
<p>Ведение постоянного мониторинга деятельности в отделах.</p> <p>Качественная оценка нужд в человеческих ресурсах в отделах.</p> <p>Разрушение коммуникационных барьеров между отделами.</p> <p>Поддержка уровня мотивации внутри отделов</p>	<p>Усложнение структуры организации.</p> <p>Неясность коммуникации между руководителем отдела и HR представителем.</p> <p>Необходимость особой подготовки HR представителей.</p>	<p>Привлечение к деятельности и подготовке опытных HR-менеджеров.</p>	<p>Отсутствие желания студентов вступать в волонтерские организации.</p>
Специализация менторской системы			
<p>Подготовленность членов организации к ведению деятельности внутри отделов.</p> <p>Улучшенная адаптация к деятельности внутри отделов.</p> <p>Развитие членов организации и организации в целом.</p> <p>Поддержание уровня мотивации.</p>	<p>Необходимость подготовки менторов и создания для них специальных программ.</p> <p>Трудность контроля влияния менторов на их подопечных.</p>	<p>Привлечение тренеров для оптимизации процесса передачи знаний и обучения новым навыкам.</p>	<p>Слабый приток новых волонтеров в локальную группу.</p>
Тренинговая система на основе модели компетенций			
<p>Увеличение качества мероприятий.</p> <p>Увеличение уровня мотивации участников организации.</p> <p>Развитие навыков членов организации и подготовка качественных работников в будущем.</p>	<p>Сложность отслеживания качества тренингов.</p> <p>Отсутствие необходимости применения тренингового подхода во всем.</p>	<p>Проведение тренингов для других студентов.</p> <p>Привлечение опытных тренеров.</p>	<p>Отсутствие налаженной системы рекрумента.</p>
Система управления знаниями на основе «цикла знаний»			
<p>Легкость нахождения информации.</p> <p>Единый портал для хранения данных.</p> <p>Уменьшение утечки полезной информации.</p> <p>Качественное улучшение деятельности организации.</p> <p>Возможность прослеживания развития организации.</p>	<p>Сложность поддержания системы управления знаниями.</p> <p>Низкая вовлеченность членов организации в процесс управления знаниями.</p> <p>Рутинность и сложность процесса управления знаниями.</p>	<p>Привлечение IT компаний для расширения доступного пространства порталов размещения системы управления знаниями.</p>	<p>Усложнение структуры базы знаний и базы данных.</p>

Большинство этих решений прижилось в организации и сейчас являются основой ее управленческого инструментария. Самая большая ценность использования таких управленческих инноваций заключается в том, что мы можем видеть, как на них влияют реальные факторы (люди, компании, партнеры, университеты, сторонние организации, внутренние ре-

сурсы, информационная среда и другие). Следовательно, инновации тестируются на прочность. И после этого они оптимизируются в целях повышения эффективности управления.

Такие протестированные инновации являются продуктом, который студенческие организации могут предлагать коммерческим предприятиям. Последние не могут позволить себе тестировать инновации, очень часто они зажаты в финансовые рамки и не способны организовать сильные системы управления. Инновации студенческих организаций представляют готовые решения, которые необходимо просто брать и использовать.

В ходе выполнения проекта, посредством выполнения частным задач, описанных выше, была доказана практическая применимость каждого инструмента к управленческой деятельности некоммерческих организаций, подготовлены документы и рекомендации к внедрению описанных выше инструментов, а также ряда других внутренних, к использованию в коммерческих организациях. Полученные результаты легли в основу ряда научных трудов (в частности, «Социальное исследование эффективности образовательных мероприятий»), которые станут подспорьем при общении с компаниями-партнерами BEST Moscow (в частности, General Electric, Air Liquide, OneTwoTrip, Unilever, Hilti) по вопросам трансфера предложенных инструментов их деятельность.

Список использованных источников

1. Отставнов Н.С. История детских и молодежных общественных организаций: первые попытки // Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. № 2. URL: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/681092.html>.

2. Отставнов Н.С. Литературный анализ существующих инструментов организационного развития // Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2016. № 7. URL: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/843512.html>.

3. BEST Moscow в МГТУ им. Н.Э. Баумана. URL: <http://best-bmstu.ru/> (дата обращения: 15.10.2016).

4. Бреусов А.В., Отставнов С.С. Международные образовательные мероприятия как способ подготовки инженеров для нужд отечественной медицинской промышленности // В сборнике: Гений В.Г. Шухова и современная эпоха Материалы Международного конгресса. Под редакцией Н.Г. Багдасарьян, Е.А. Гавриловой. Москва. 2015. С. 284-290.

ПОДЗЕМНАЯ УРБАНИЗАЦИЯ – ОТВЕТ НА МИНСКУЮ АГЛОМЕРАЦИЮ

В.О. Матыс

Белорусский национальный технический университет

Города-спутники-это путь развития, по которому пошли многие государства для решения экономических и социальных проблем своих столиц. Новая градостроительная политика города Минска взяла направление на достижение более высокого уровня использования городских земель, а также повышение качества городской среды. Задача, которая сейчас стоит перед областными органами управления, Министерствами архитектуры и строительства, всем архитектурно-строительным комплексом – это обновление традиционных форм планирования, проектирования и управления развитием города, а также создание комфортной, рационально-организованной жизненной среды.

Ответом на насущные проблемы и запросы общества может стать развитие подземной инфраструктуры, как альтернативный способ решения поставленных задач. Разработка проектов сетей подземных связей, где они играют ведущую роль в формировании генеральных планов городов-спутников, должны проводиться уже сейчас. На этот проект также должны наслаиваться остальные проекты, в первую очередь проекты по агломерации. Подземная инфраструктура – это целый продуманный комплекс, состоящий из скрытых под землей транспортных коммуникаций.

Развитие подземной инфраструктуры поможет улучшить качество окружающей среды, за счет снижения транспортного потока, и выбросов выхлопных газов, а также использовать дополнительно пространство под сельскохозяйственными объектами, не нарушая запрет о развитии населенных пунктов на сельскохозяйственных лесах и землях I группы.

Концепция подземной урбанизации включает в себя: транспортные развязки, гаражи, парковки автомобилей, объекты социально-культурного, торгового и административно-офисного назначения, трансформаторные подстанции и многие другие инженерные сооружения. При дефиците городских территорий под землей могут располагаться тоннели транзитных транспортных магистралей, дублирующие перегруженные транспортом городские улицы, пешеходные переходы.

К сожалению, у нас еще нет актуальной методики объективной оценки экономической целесообразности подземного строительства, потому что отсутствуют меры стимулирования строительства подземных сооружений. А это приводит к тому, что значительные городские территории застраиваются объектами, которые могут быть размещены под землей. Тем самым, нерационально используется главное богатство Республики – земля.

Подземная урбанизация активно развивается во всем мире. Зарубежный опыт показывает, что для комфортного проживания в мегаполисе доля подземных сооружений от общей площади вводимых объектов должна составлять 20–25%. Для сравнения в Москве доля подземных сооружений от общей площади объектов, введенных в эксплуатацию за последние 5 лет, не превышает 8%.

Подземное строительство имеет огромное значение для нормального функционирования городской среды. По мнению специалистов, без прокладки новых подземных дорог Минск в недалеком будущем ожидает транспортный коллапс. Это уже можно наблюдать в Москве, Санкт-Петербурге и других крупных городах. Кроме того, развитие подземного транспортного строительства позволит сохранить уникальный внешний облик центральных районов, ценные городские ландшафты и целые природные комплексы.

СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Р.В. Деунажев, Д.Р. Стахин, К.О. Гончаров, А.Л. Кулагин, С.С. Жуков
Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева*

Применение композитных материалов решает задачи снижения массы автомобиля и повышения эффективности силовых и несущих элементов болида «Formula Student». Из композитных материалов на основе углеродных тканей создаются такие ответственные детали, как усиленные и легкие рычаги подвески, колесные диски, аэродинамические элементы болида, а также композитные несущие системы - монококи, заменяющие часть несущей стальной рамы и значительно улучшающие динамические показатели автомобиля и его безопасность (рис. 1).

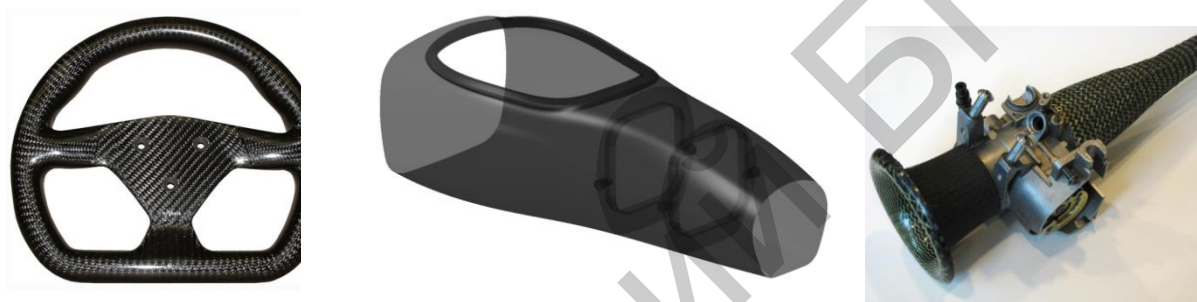


Рис. 1. Элементы спортивного автомобиля «Formula Student» на основе композиционных материалов

Композиты позволяют заменять детали из металлов и их сплавов на аналогичные, обладающие малой массой, высокой прочностью, отсутствием коррозии. Все это увеличивает надежность и безопасность болида. Используя комбинирование различных видов армирующих материалов и их связующих (два неотъемлемых компонента любого композита), становится возможным локализация необходимых свойств на различных участках одного изделия, что присуще только композитным материалам.

Вместе с тем технологический процесс изготовления деталей из композитов достаточно сложен и невозможен без научно-исследовательской деятельности команды. В настоящее время авторы статьи работают над получением образцов из композиционных материалов для определения экспериментальных характеристик на растяжение.

Несмотря на сложность технологического процесса изготовления, композиты обладают большим спросом в автомобильном спорте. Технологии изготовления композитов и изделий из композитных материалов с каждым годом становятся более доступными, что влечет их активное применение в автомобилестроении.

Оптимизация конструкции по критериям массы и прочности является одной из главных задач при проектировании транспортных средств в частности спортивных. Оптимизация массы и прочности соответственно обусловлено применяемыми материалами и геометрией детали или конструкции. В большинстве случаев основным материалом деталей и конструкций является металл. При этом альтернативным материалом создания элементов автомобилей, в том числе высоконагруженных выступают композиционные материалы.

Примером освоения технологии работы с композиционными углеродными и базальтовыми материалами, а также создания и апробации технологического оборудования

для вакуумной инфузии композиционных материалов является элемент впускной системы двигателя Yamaha YZF R6 спортивного автомобиля класса «Formula Student».



Рис. 2. Установка для вакуумной инфузии, созданная участниками СКБ «Формула Студент»

Созданная участниками СКБ «Формула Студент» (рис. 2) установка для вакуумной инфузии позволила на начальном этапе апробации установки проводить создание плоских композитных образцов для освоения технологического процесса в части времени полимеризации и расположения дренажной системы распределения связующего вещества.

Первоначально ресивер впускной системы был реализован на основе алюминиевого сплава, но в ходе работ по освоению технологий работы с композиционными материалами стало возможно создание прототипа аналогичной системы, но на основе углерод-полимерной матрицы (рис. 3). Формой для создания впускного ресивера послужила модельная оснастка, выполненная на основе применения технологии быстрого прототипирования. Принимая во внимание условия нагружения впускного ресивера, вызванного разрежением при работе силовой установки, были применены ортогонально направленные ($0^\circ/90^\circ$) высокопрочные углеродные волокна, это обусловлено максимальным использованием прочностных свойств данного материала при воздействии данных эксплуатационных нагрузок.



Рис. 3. Ресивер впускной системы, выполненный на основе углеродного волокна

Применение углеродного волокна в качестве основного материала конструкции ресивера впускной системы позволило без потери прочностных качеств добиться общего сниже-

ния массы в 360 г. Дополнительно реализация данной работы в виде создания сложной геометрической формы ресивера и апробация в ходе работы созданного технологического оборудования является дополнительным фактором способствующим развитию направления проектирования изделий на основе композиционных материалов в рамках работы СКБ «Формула Студент» в НГТУ.

Репозиторий БНТУ

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ РОЛИКОВ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CALS-ТЕХНОЛОГИЙ

А.С. Воронцов, А.С. Антонов, Д.Ю. Слесарь
Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

В статье рассматриваются конструкторско-технологические и материаловедческие решения металлополимерных роликов, используемых в составе ленточных конвейеров на предприятиях горнодобывающей, строительной и пищевой промышленности.

В настоящее время наиболее эффективным и высокопроизводительным видом конвейерного транспорта являются ленточные конвейеры. Одним из ответственных узлов ленточного конвейера является ролик или роликовая опора. Ролики являются самыми массовыми элементами ленточных конвейеров, и объём их производства в РУП ПО «Беларуськалий» достигает 85-90 тысяч штук в год. В то же время в процессе эксплуатации конвейера ролики обновляются до 5 раз, то есть существенная часть изготовленных роликов идёт на замену преждевременно вышедших из строя. Это приводит к большим материальным затратам, так как стоимость роликов составляет 25-30 % от стоимости конвейера и на их долю приходится до 40 % всех затрат на обслуживание и ремонт. Повышение долговечности роликов даст значительную экономию средств.

Для эффективной эксплуатации ленточных конвейеров необходима реализация системного подхода, включающего материаловедческие, технологические, конструкционные и организационные аспекты. Одним из путей реализации такого подхода является решение задач многокритериальной оптимизации с использованием CALS-технологий [1, 2].

Целью данной работы являлась оптимизация конструкторско-технологических и материаловедческих решений роликов ленточных конвейеров с применением методов компьютерного моделирования.

Объектом исследований являлась конструкция верхнего гладкого ролика ленточного конвейера при добыче и переработке песчано-гравийных смесей на заводе железобетонных конструкций ОАО «Гроднопромстрой» (рис. 1). Ролик состоит из корпуса (обечайки), оси, корпуса подшипникового узла с подшипником. Обечайка ролика выполнена из куска горячедеформированной бесшовной стальной трубы размером 121 x 2,5 x 5000 мм, ось ролика выполнена из стали марки Ст3, заготовка - круг по ГОСТ 380-94, корпус подшипникового узла – чугун СЧ 15, подшипник 6304 - радиальношариковый, упорный, закрытого типа. Корпус подшипника приварен к обечайке, сварной шов выполнен ручной дуговой сваркой.

В качестве методов исследований применяли технологии 3D-моделирования в программной среде SolidWorks 2014. Анализ напряженно-деформированного состояния проводили в интегрированном расчётном модуле SolidWorks Simulation.

Для повышения надёжности и эффективности работы ленточных конвейеров были предложены следующие конструкторско-технологические и материаловедческие решения роликов (рис. 2):

1. Заменить материал корпуса подшипникового узла. Вместо литого корпуса из чугуна СЧ 15 применять корпус, полученный методом литья под давлением из полиамида 6.
2. Заменить материал обечайки ролика. Вместо стали Ст4 сп использовать полиэтилен высокой плотности.
3. Крепление корпуса подшипникового узла к обечайке осуществлять с помощью винтов вместо сварки.
4. Использовать в конструкции ролика лабиринтное уплотнение.

Анализ напряженно-деформированного состояния показал снижение максимальных внутренних напряжений оптимизированной конструкции роликов в 2,5 раза (с 282,7 МПа до 112,3 МПа) и перераспределение их с периферии роликов в центральную часть (рис. 2).

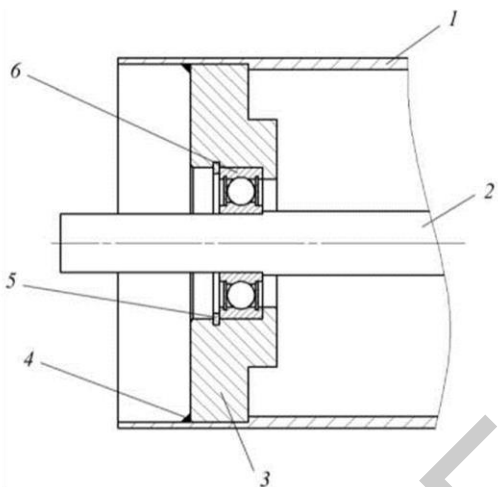


Рис. 1. Конструкция ролика ленточного конвейера:
 1 – обечайка; 2 – ось; 3 – корпус подшипникового узла; 4 – сварочный шов;
 5 – стопорное кольцо; 6 – подшипник

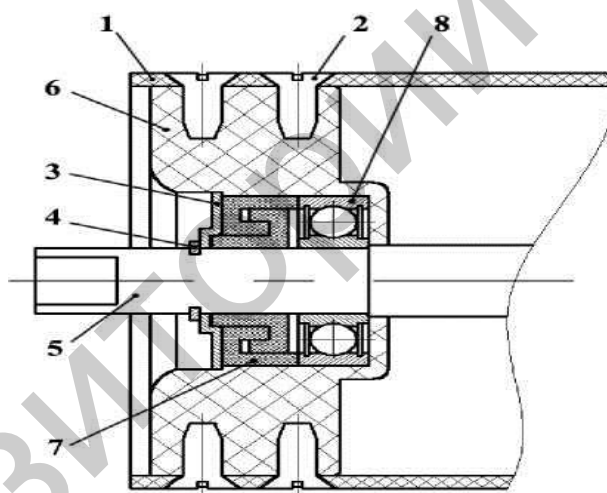


Рис. 2. Оптимизированная конструкция ролика:
 1 – обечайка; 2 – винт; 3 – крышка; 4 – стопорное кольцо; 5 – ось; 6 – подшипник;
 7 – лабиринтное уплотнение; 8 – подшипниковый узел

Большим преимуществом полимерных роликов является низкая стоимость эксплуатационных затрат. Роликам не требуется дополнительная смазка. Благодаря незначительной массе, их легко и быстро демонтировать и ставить новые, снижается время обслуживания и сокращается дорогостоящий простой конвейера.

Полимерные ролики, в отличие от металлических, не поддаются воздействию щелочей и кислот, а также мало подвержены воздействию абразивов. Когда стальной ролик изнашивается и ломается, на несущей поверхности образуются острые края, которые могут повредить или разорвать дорогостоящую конвейерную ленту. Это приведет к незапланированному простоя конвейера и большим экономическим убыткам. В свою очередь, порезанная конвейерная лента, движущаяся на высокой скорости, может привести к аварийной ситуации или причинить вред обслуживающему персоналу.

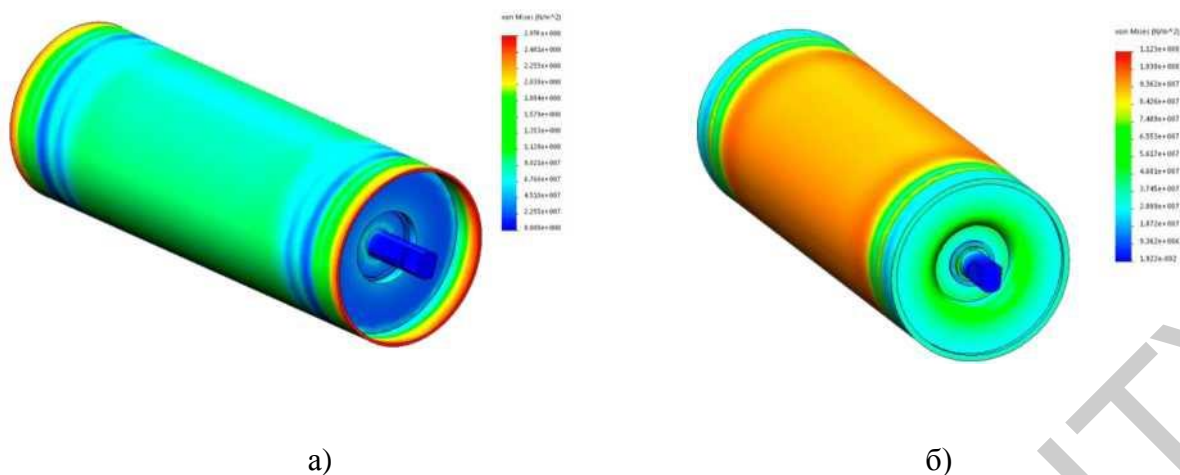


Рис. 3. Напряжённо-деформированное состояние ролика ленточного конвейера:
а – до оптимизации; *б* – после оптимизации

Герметичный подшипник ролика хорошо защищен от попадания влаги и пыли и не требует смазки, имеет прекрасную динамическую балансировку, а незначительная сила трения и малый вес ролика позволяет сократить расход электроэнергии.

Разработаны композиционные материалы для обечайки роликов, придающие им антипиренные свойства. Придание поверхностным слоям роликов (обечайке) антипиренных (повышенная стойкость к горению) характеристик сводит к минимуму вероятность возгораний, случающихся по причинам заклинивания роlikоопорных элементов. Заклинивание деталей роликоточных конвейеров в процессе работы приводит к возникновению условий трения скольжения вместо трения качения, что тем самым повышает предпосылки к увеличению температуры в зоне контактного взаимодействия, температуры и соответственно возникновению очага возгорания. Обеспечение бесперебойной, безопасной работы с низким уровнем затрат на расходные материалы заинтересует большинство потребителей ленточных конвейеров.

Разработанные конструкторско-технологические и материаловедческие решения нашли практическое применение в конструкциях роликов, производимых на заводе железобетонных конструкций ОАО «Гроднопромстрой» (г. Гродно), ОАО «Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством» (г. Солигорск, Минская область), ОАО «Скидельский сахарный комбинат» (г. Скидель, Гродненская область).

Список использованных источников

1. Ленточные конвейеры горной промышленности: исследования и проектирование: монография / Ю.Н. Захаров [и др.]; под науч. ред. Ю.Н. Захарова. - Гродно: ГрГУ им. Янки Купалы, 2012. - 546 с.
2. Захаров, Ю.Н. Напряженно-деформированное состояние стальной и композитной обечайки ролика ленточного конвейера / Ю.Н. Захаров, Р.В. Ищенко // Горная механика и машиностроение. - 2010. - № 3. - С. 4653.

НАПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Е.В. Сонгина, Г.М. Бровка

Белорусский национальный технический университет

Устойчивое развитие национальной экономики является основополагающим условием сохранения государственного суверенитета каждой страны. Экономика как основа любого государства и его общественно-политической системы определяет уровень жизни населения, национальную безопасность и обороноспособность страны. Составные части национальной безопасности – безопасность в политической, экономической, военной, экологической, информационной и гуманитарной сферах. Важнейшей составной частью общей системы национальной безопасности является экономическая безопасность, которая затрагивает практически все стороны жизни государства, общества, экономики. В соответствии с Концепцией национальной безопасности Республики Беларусь, экономическая безопасность - состояние экономики, при котором гарантированно обеспечивается защищенность национальных интересов Республики Беларусь от внутренних и внешних угроз [1].

Открытость национальных экономик, интеграционные процессы обусловили расширение экономического пространства, изменение среды функционирования производственных структур. Это создало как более благоприятные предпосылки для промышленного роста, так и привнесло новые требования к обеспечению экономической безопасности национальных производственных систем. В современных условиях процесс успешного функционирования и экономического развития предприятий во многом зависит от совершенствования их деятельности в области обеспечения собственной экономической безопасности [2].

Экономическую безопасность предприятия (организации) можно представить как состояние предприятия в системе его деятельности и связей с точки зрения способности к устойчивому развитию в условиях внутренних и внешних рисков.

Целью обеспечения безопасности предприятия является комплексное воздействие на потенциальные и реальные вызовы, позволяющее ему успешно функционировать в нестабильных условиях внешней и внутренней среды.

Риски, вызовы, угрозы безопасности предприятия - это потенциально или реально возможные события, действия, процессы или явления, которые способны нарушить его устойчивость и развитие или привести к остановке его деятельности.

Для каждого предприятия «внешние» и «внутренние» угрозы сугубо индивидуальны (отраслевые, масштаб предприятия, сфера деятельности). Вместе с тем, указанные категории включают отдельные элементы, которые приемлемы практически к любому субъекту хозяйственной деятельности [3].

К числу основных задач системы экономической безопасности предприятия или любой коммерческой структуры можно отнести:

- защиту законных прав и интересов предприятия и его сотрудников;
- сбор, анализ, оценка данных и прогнозирование развития обстановки;
- изучение партнеров, клиентов, конкурентов, кандидатов на работу в компании;
- своевременное выявление возможных устремлений к предприятию и его сотрудникам со стороны источников внешних угроз безопасности;
- недопущение проникновения на предприятие структур экономической разведки конкурентов, организованной преступности и отдельных лиц с противоправными намерениями;
- противодействие техническому проникновению в преступных целях;
- выявление, предупреждение и пресечение возможной противоправной и иной негативной деятельности сотрудников предприятия в ущерб его безопасности;

- защиту сотрудников предприятия от насильственных посягательств;
- обеспечение сохранности материальных ценностей и сведений, составляющих коммерческую тайну предприятия;
- добывание необходимой информации для выработки наиболее оптимальных управленческих решений по вопросам стратегии и тактики экономической деятельности компании;
- физическая и техническая охрана зданий, сооружений, территории и транспортных средств;
- формирование среди населения и деловых партнеров благоприятного мнения о предприятии, способствующего реализации планов экономической деятельности и уставных целей;
- возмещение материального и морального ущерба, нанесенного в результате неправомерных действий организаций и отдельных лиц;
- контроль за эффективностью функционирования системы безопасности, совершенствование ее элементов.

С учетом перечисленных задач, условий конкурентной борьбы, специфики бизнеса предприятия должна строиться его система экономической безопасности. Необходимо отметить, что система экономической безопасности каждой компании также сугубо индивидуальна. Ее полнота и действенность во многом зависят от имеющейся в государстве законодательной базы, выделяемых руководителем предприятия материально-технических и финансовых ресурсов, понимания каждым из сотрудников важности обеспечения безопасности бизнеса, а также от знаний и практического опыта руководителя системы экономической безопасности, непосредственно занимающегося построением и поддержанием в «рабочем состоянии» самой системы [4,5].

Построение и функционирование системы экономической безопасности организации должно происходить с соблюдением определенных требований: полная согласованность деятельности данной системы с системой управления предприятием; функционирование системы безопасности должно выступать одним из основных средств достижения целей предприятия; постоянная готовность системы экономической безопасности к развитию (изменение функций, структурная реорганизация, применение новых методов, средств и т. д.); четкое определение ответственности, обязанностей, уровней допуска и доступа и др.

Кроме общих принципов, присущих всем сложным системам, система экономической безопасности промышленных предприятий должна базироваться на некоторых специфических принципах, в частности:

- согласованность общей стратегии деятельности предприятия со стратегией обеспечения безопасности;
- принцип стимулирования (материальное и моральное поощрение обеспечения безопасности);
- доброжелательная атмосфера в коллективе, которая будет способствовать свободно высказыванию мыслей, идей, предчувствий, фактов относительно угроз, возможностей, или изменений в работе предприятия и их обсуждению;
- сознательное принятие рискованных решений при высокой вероятности получения преимуществ в будущем;
- достаточный уровень финансирования (в зависимости от требований к системе защиты);
- экономичность осуществления тех или иных мер безопасности (расходы должны не превышать убытков или потерь в случае бездеятельности);
- своевременность получения информации и оперативное принятие решений;
- охватывание системой всех уровней предприятия и сфер деятельности; мощная информационная поддержка;
- выпуск безопасной продукции (при любых условиях и обстоятельствах).

Соблюдение всех перечисленных принципов позволит системе экономической безопасности органично дополнить общую работу предприятия, стать неотъемлемым элементом успешной деятельности, а также длительного и эффективного ведения бизнеса [6].

К 10 факторам успеха службы экономической безопасности организации можно отнести следующие:

1. Руководство должно выступать в роли субъекта, задающего вектор в деятельности службы.

2. Работа службы должна быть основана на тщательно продуманных и удобных для применения методиках, позволяющих оперативно обрабатывать поступающую информацию.

3. Сбор информации – процесс непрерывный и начинается с систематизации уже имеющихся в распоряжении компании данных.

4. Работа службы должна носить систематический и хорошо структурированный характер.

5. Должен быть обеспечен доступ всех сотрудников к единой базе данных (системе «корпоративного знания»).

6. Наиболее эффективный принцип практической работы – разбивка целей на подзадачи и легко выполнимые операции, что обуславливает достижение наилучших результатов в кратчайшие сроки.

7. В процессе выполнения отдельных задач службы безопасности должна следовать стратегической цели.

8. С первого дня работы службы безопасности необходимо обеспечить ее взаимодействие с отделом реализации продукции предприятия.

9. Необходимо четко определить круг прав и обязанностей сотрудников службы безопасности (составить четкие должностные инструкции).

10. Служба экономической безопасности не должна находиться во враждебной оппозиции к остальному персоналу компании (хотя одной из функций и должна быть проверка лояльности сотрудников).

В идеале, система обеспечения экономической безопасности, подающая своевременные сигналы о возможных рисках и угрозах, должна быть не реактивной, реагирующей на события *post factum*, а предупреждающей. Снимающая, по крайней мере, отчасти, неопределенность и риск, система обеспечения экономической безопасности может позволить сконцентрировать максимум усилий на инновационных процессах и стратегическом развитии предприятия [7].

Список использованных источников

1. Основы национальной и экономической безопасности: учебно-методическое пособие / С.Н. Князев, Г.М. Бровка, Е.Г. Моисеенко, В.А. Сакович, И.В. Новикова. – Минск: БНТУ, 2012. - 145 с.

2. Васильев Г.А., Халикова Э.А. Экономическая безопасность предприятия в современных условиях технологий // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: sibac.info/conf/econom/viii/25849.- Дата доступа: 02.09.2016.

3. Лоренц А.Э. Проблема обеспечения экономической безопасности предприятия // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sciarticle.ru/stat.php?i=problema_obespecheniya_ekonomicheskoy_bezopasnosti_predpriyatiya. – Дата доступа: 15.09.2016.

4. Экономика и менеджмент инновационных технологий // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ekonomika.snauka.ru/2013/01/1567>. – Дата доступа: 05.09.2016.

5. Экономическая безопасность предприятия // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: mpaantiterror.ru/obespechenie_bezopasnosti.php. – Дата доступа: 15.09.2016.

6. Иванюта Т.Н. Основные подходы к формированию системы экономической безопасности на предприятиях // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.moluch.ru/archive/51/6347/>. – Дата доступа: 12.09.2016.

7. Процесс обеспечения экономической безопасности предприятия // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.profiz.ru/se/article_952. – Дата доступа: 11.09.2016.

Репозиторий БНТУ

РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОНЛАЙН СЕРВИСА КАТАЛОГИЗАЦИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

А.И. Таганов, А.Н. Колесенков

Рязанский государственный радиотехнический университет

В процессе эффективного использования аэрокосмических средств и геоинформационных систем важная роль отводится вопросу доступности данных для пользователей с учетом экономической эффективности и рациональности методов доступа. Учитывая быстро растущие объемы и разнородность результатов дистанционного зондирования Земли, актуальной является задача разработки независимой системы онлайн каталогизации и распространения аэрокосмических снимков [1].

В рассматриваемой области можно выделить следующие проблемы потребителя [2]:

- в настоящий момент аэрокосмические снимки трудно доступны для потенциальных потребителей;
- в существующих системах нет возможности добавлять пользовательские снимки, сделанные с помощью профессиональных или любительских устройств;
- снимки от большинства спутников не доступны в онлайн режиме;
- в существующих системах каталогизации и распространения аэрокосмических снимков ограничено количество параметров поиска.

Предлагаемый онлайн сервис каталогизации и распространения аэрокосмических снимков (ОС КРАС) разрабатывается для поиска, каталогизации и предоставления пользователям доступа к большим объемам данных дистанционного зондирования Земли [3].

ОС КРАС работает на основе комплексного использования новых методов обработки структурированных и неструктурированных данных больших объемов, включая нейросетевой анализ Кохонена, спектральный анализ в базах Виленкина-Кристенсона, генетические подходы, методы нечеткой кластеризации данных и облачные вычисления.

ОС КРАС - это система, с помощью которой результаты аэрокосмических наблюдений и наблюдений за окружающей средой передаются пользователям через Интернет. Особенностью является возможность частным пользователям и организациям добавлять в систему свои массивы снимков, сделанных с помощью профессиональных или любительских аппаратов.

Некоторые дополнительные возможности системы [4]:

- систематизация аэрокосмических данных;
- каталогизация данных и связанных с ними снимков;
- быстрое извлечение информации о хранимых в архиве данных;
- поиск и выборка данных.

Под каталогизацией спутниковых снимков будем понимать создание архива изображений и привязанным к ним метаданным с дополнительными характеристиками.

В качестве стандарта используется ISO 19100, в соответствии с которым метаданные содержат следующую информацию:

- общее описание данных;
- местонахождение данных;
- дата получения;
- сведения о поставщике.

В основе пакета метаданных лежит следующая информация о географических данных:

- идентификатор файла метаданных или записи о метаданных в базе географических данных;
- стандарт, используемый для описания метаданных;

- язык составления;
- дата составления;
- сведения об источнике.

Перечень метаданных позволяет определить конкретный объект географических данных и произвести к нему непосредственное обращение.

Хранилище метаданных размещается на выделенном или распределенном облачном сервере. Это предоставляет удобный доступ к системе и данным каждому пользователю, имеющему подключение к сети Интернет.

Основные идеи бизнес-модели:

- предоставление доступа к системе осуществляется за абонентскую плату;
- имеется возможность разового приобретения снимков;
- возможность пользователям добавлять в систему свои снимки за комиссионное вознаграждение с продаж.

За счет применения современных технологий обработки структурированных и неструктурированных данных больших объемов система имеет следующие конкурентные преимущества:

- выше скорость обработки аэрокосмических данных не менее, чем в 2 раза по сравнению с классическими технологиями;
- больше параметров поиска аэрокосмических данных;
- каталогизация в системе данных до 1000 источников данных;
- динамическое ценообразование для потребителей;
- работа в режиме онлайн с различных устройств.

Оригинальное алгоритмическое и информационное обеспечение позволит снизить стоимость доступа к аэрокосмическим снимкам для потребителей до 5 раз по сравнению с существующими аналогами.

Согласно исследованию [5] «Рынок гражданских и коммерческих спутников дистанционного зондирования» компании Forecast International, объем мирового рынка гражданских и коммерческих спутников дистанционного зондирования Земли достигнет 16 млрд. долл. в течение 2010-2019 гг. На сегодняшний день США контролирует около 61% рынка, что создает условия для роста индустрии спутникового ДЗЗ в других странах, в частности, на территории союзного государства России и Беларуси.

Потенциальные потребители ОС КРАС:

- научный сектор;
- экологический сектор;
- предупреждение чрезвычайных ситуаций;
- энергосектор;
- потребители, связанные с сельскохозяйственным производством;
- потребители, связанные с лесным хозяйством;
- геоинформационные системы;
- интернет-приложения.

Применение онлайн системы каталогизации и распространения аэрокосмических данных ОС КРАС, работающей в близком к реальному режиму времени, обеспечит легкий доступ к информации, распространяемой сотнями поставщиков.

Список использованных источников

1. Мачнева Е.И. Применяемые методы индексации спутниковых изображений при формировании каталогов данных дистанционного зондирования земли.
2. Шагарова Л.В. Структура и базовое программное обеспечение управления архивом цифровых космических изображений.

3. Колесенков А.Н., Цегельник Д.В. Математические методы распознавания аэрокосмических изображений в геоинформационных системах // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ-29: сб. трудов XXIX Междунар. науч. конф.: Т.5. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т; Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), СПбПУ, СПИИРАН; Самара: Самарск. гос. техн. ун-т, 2016. С. 68-71.

4. Колесенков А.Н., Мелкова Д.А. Методы кластеризации данных в геоинформационных системах // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2016: сб. тр. междунар. науч.-техн. и науч.-метод. конф.: в 4 т. Т.2. – Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2016. С. 121-123.

5. Обзор мирового рынка ДЗЗ Forecast International: государственные нужды провоцируют рост рынка данных космической съемки. Электронное издание. Ссылка: <http://www.gisa.ru/62385.html>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

А.Ю. Москвин

Белорусский национальный технический университет

Человечество на протяжении всего своего существования пыталось облегчить себе жизнь. В строительстве то же самое, они придумывают новые технологии, которые способны защитить человека и облегчить его труд. Начало было положено колесом, в след за ним появились первые примитивные тачки для перевоза камней и тяжелых грузов.

Огромным скачком человечества стал паровой двигатель, он значительно упростил жизнь, как обычным людям, так и строителям. В XVII в. появились первые паровые машины способные превращать поступательные движения поршня во вращательное.

Паровые машины были хороши для своего времени, но они стали занимать слишком много места. И с развитием технологий и электричества в XIX в., машины стали занимать меньше места и выполнять большие объемы работ.

После создания первых роботов люди стали задумываться насчет их внедрения в строительство. Что могло бы увеличить производительность и обеспечить безопасность рабочим.

Строительный робот – это электрическая дистанционно управляемая машина на гусеничном ходу, с мощным манипулятором и разнообразным навесным оборудованием. Роботы способны работать 24 часа в сутки, и они не нуждаются в перерыве, им достаточно всего лишь небольшого осмотра перед работой. Различные варианты рабочего оборудования помогают роботам справляться с самыми разными задачами:

- откопка;
- погрузка;
- разборка железобетонных и кирпичных конструкций;
- демонтаж металла;
- бурение отверстий;
- перенос предметов;
- подрубка свай;
- забивание шпунтов.

Роботы способны заменить целые бригады рабочих, для их управления требуется всего один квалифицированный работник.

В крупных мегаполисах реконструкция целых кварталов или частичных зданий представляет собой частичный снос (демонтаж только внутренних элементов здания). Подобные работы крайне сложны, применение тяжелой техники запрещено, и все работы приходится выполнять малым механическим инструментом (отбойником). Проблема росла с каждым годом, и со временем сформировался рынок услуг по специализированному демонтажу. Теперь с помощью строительных роботов можно решать самые сложные задачи по частичному и полному демонтажу зданий.

Сегодня строительные роботы способны возводить целые сооружения площадью 150-1500 м². На стройплощадке робот сам производит выемку под фундамент, готовит раствор, делает стены и перекрытия. Все, что нужно для робота – это компьютерный проект, который является основой его программы.

Основной вопрос в строительной робототехнике – это цена. Цена на строительного робота около 2 миллионов долларов – это во много раз превышает цены на экскаваторы или подъемные краны. Строительный робот служит около 20 лет и за это время способен себя окупить. Но вопрос: найдутся ли покупатели на столь дорогую технику? Купить таких ро-

ботов способны только крупные компании, которые будут эксплуатировать его почти каждый день.

Теперь строительные роботы могут передвигаться не только по суше, но и воздуху. Ученые из Пенсильвании усовершенствовали мини вертолеты для поднятия и монтирования грузов. На 4 консолях установлено по винту приводимым в движение собственным электродвигателем. Камеры на корпусе определяют положение робота в пространстве. Система контроля в таких вертолетах позволила исключить человека на этапе управления. Такие вертолеты способны возводить небольшие здания при помощи разработанных алгоритмов. Также они способны работать и в группе, в этом случае они отслеживают положение друг относительно друга, по очереди забирают стройматериалы и собирают конструкцию.

Многие исследователи считают, что роботы в скором времени будут способны на наиболее сложный и трудоемкий процесс строительных работ – отделочные работы.

Строительные роботы в скором времени станут первыми строителями Марса. NASA уже разработали и провели испытания своих роботов, предназначенных для строительных работ и перемещения грузов на Красной планете. Для работы у них установлены руки-манипуляторы, а также 4 колеса. Перед прибытием людей на Марс, NASA отправит туда пару своих роботов-строителей. Они подготовят место, установят необходимую аппаратуру. Это позволит астронавтам сразу приступить к работе и научным исследованиям.

Несмотря на плюсы строительных роботов, опыт практического применения оставляет желать лучшего. Специалисты уверены, что в будущем роботы будут активно использоваться в малоэтажном строительстве. Это позволит сократить стоимость и время производства в несколько раз, а также обеспечит высокую точность строительства. В будущем, так или иначе, роботы найдут свое место работы в опасных для жизни человека местах. Ведь безопасность человеческой жизни цель №1.

К ВОПРОСУ О КРОВЕЛЬНОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ

А.В. Татариневич

Белорусский национальный технический университет

В конце 70-х годов прошлого столетия в столице Республики Беларусь создали и воплотили в жизнь проект «Висячие сады на «панельках» минского микрорайона Восток-1». Эксперимент не получил распространения, однако, его актуальность снова стала обсуждаться.

В мире создаётся все больше архитектурных проектов, связанных с озеленением домов. Зеленая кровля может использоваться как компенсация за место, которое здание занимает при постройке, ее можно использовать под помещения для кафе, для устройства детских площадок. Такой вид кровли положительно влияет на экологию, предохраняет кровлю от вредного воздействия ультрафиолета, не дает зданию перегреваться, впитывает влагу, возвращая ее обратно в атмосферу.

Зеленая крыша – это всегда необычно. Самые нестандартные идеи, как правило, не только привлекают внимание окружающих, но и увеличивают стоимость недвижимости (рис. 1).



Рис. 1. Городской дом с садом в Сингапуре

Знаменитый модернист 20-го века Ле Корбюзье предложил строить высотные дома с садом на крыше и не мог представить себе какой-либо проект без зелени на крыше. В 1929 году вышла статья под названием «Улицы», в которой архитектор написал: «Между высокими блестящими вертикалями домов тянутся в виде восхитительных низко бегущих

горизонталей три ряда возвышающихся друг над другом «садов Семирамиды» – улиц отдыха... Далеко в высоте, над небоскребами видны настоящие сады, в которых растут туи, лавровые кусты, плющ, тюльпаны, герань и другие растения... Кругом тишина. Стоят удобные кресла. Люди ведут беседу». Однако, полностью реализовать свою идею он смог только на дорогих виллах.

В 1935 году в центре Нью-Йорка появилось 11-этажное здание с настоящим парком на крыше, проект был назван «Сад наций». Большую часть крыши занимали растения: цветы, кусты, декоративные деревья, которые росли в грунте. Для реализации проекта пришлось увеличить нагрузку на перекрытие на 30 кПа. Предполагалось, что сады на крыше смогут заменить парки у домов, но из-за большой стоимости проекты не стали воплощены в жизнь.

На сегодняшний день около 10% всех крыш в Германии озеленены. В Европе есть страны, в которых государство активно реализует (рис. 2), оплачивает и создает законы в пользу «зеленых крыш». В Бруклине архитекторы пошли еще дальше, они планируют не только озеленить крышу, но и разместить там реку, в которой возможно разведение рыбы и водорослей. Примечательно, что, одним из первых, проект по обеспечению жителей квартир дополнительным пространством для озеленения был принят в стране, где климат довольно-таки суров – в Канаде.



Рис. 2. Проект по редизайну брюссельского ботанического центра

Существует два метода озеленения крыш: экстенсивный и интенсивный. Экстенсивный метод заключается в создании экосистемы, близкой к природной среде. Таким способом за городом озеленяют террасы, гаражи, хозяйственные постройки. Имеется два слоя: слой субстратов и дренажный слой, которые разделены слоем с фильтром. Задача первого слоя – накопление влаги и питательных веществ, который необходим для жизнедеятельности растений, второго – вывод излишков воды. Это экономичный вариант, который почти не требует ухода, с высотой 6-15 см и нагрузкой 70-150 кг/м².

Интенсивный слой дает возможность создать различно оформленные кровли, на которых могут находиться лужайки, сады, кустарники, деревья. Планирование интенсивного озеленения и выбора растительного покрова требует соответствующего уровня подготовки проектировщика. Уход такой же, как на обычном садовом участке. Таким образом, в отличие от экстенсивного слоя, затраты на уход определяются в каждом конкретном случае, высота от 20 см, нагрузка от 300 кг/м².

Проектирование любой зеленой «крыши над головой» предусматривает увеличение нагрузки на несущую конструкцию, поэтому многие существующие дома могут не подойти для воплощения таких идей. Перекрытия могут быть из самых разнообразных материалов: деревянные, металлические, железобетонные. Зеленая крыша имеет значительное преимущество над обычной, во-первых, она продлевает жизненный цикл кровли, не менее чем на 60%,

во-вторых, отражает звук и улучшает звукоизоляцию, в-третьих, водоснабжение происходит за счет абсорбирования дождевых сливов, в-четвертых, зеленая крыша нейтрализует пыль и вредные газы в окружающей среде.

О преимуществах такого вида кровли можно говорить много, но почему, если их так много, так мало построено «зеленых зданий»? Одним из существенных минусов является то, что такие здания требуют большого ухода, если привязывать это к Республике Беларусь, то ЖЭСы еще не готовы к переменам и опасаются, что никто не захочет ухаживать такими «садами», особенно в холодное время года. Это, скорее, стереотип, который необходимо преодолеть. Как и любой продукт, зеленые кровли нужно продвигать, а жителям и клиентам нужно хотеть их реализации, опыт есть – построить можем.

Существует и другой недостаток - созерцание пространства с крыш многоэтажных зданий может привести к неблагоприятным последствиям, таким как: невроз, связанный с акрофобией, боязнью высоты, сильный ветер, холод, беспокойство за безопасность детей, несмотря на высокие парапеты и ограждения.

Ходили слухи, что «озеленение на крыше» будет применено на зданиях «Маяка Минска». Главный архитектор проекта подтвердил, что «озеленение» планируется, но добавил, что не стал бы называть это «садом на крыше».

Ле Корбюзье говорил: «Дома должны смотреть на звезды не шиферными крышами, а пятым фасадом». Зеленые крыши Минска и были бы его пятым фасадом. Будем надеяться, что воплощенных проектов станет больше и в ближайшем будущем зелёные фасады и кровли станут реальной частью быта жителей города Минска.

БИЗНЕС-ПЛАН ПО СОЗДАНИЮ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИЗДАТЕЛЬСТВА

И.Д. Дорофей

Белорусский национальный технический университет

Деятельность предприятия должна быть нацелена на улучшение своего имиджа и конкурентоспособности. Для достижения этих целей организации необходимо использовать современные технологии, которые обеспечивают экономичность и экологичность выпускаемой продукции, а так же помогают в реализации государственных программ.

Беларусь стремится к увеличению объёмов перерабатываемого вторичного сырья - это снижает как количество выбрасываемых отходов, так и себестоимость выпускаемых изделий. Однако на данном этапе реализации программы возникает ряд сложностей. Для полной загрузки производства часть вторсырья предназначенного для переработки закупается за границей. Поэтому каждое предприятие должно стремиться к сбору и переработке вторсырья, не нанося вред своей основной деятельности.

Выход на издательский рынок обусловлен тем, что на сегодняшний день книгоиздательский бизнес считается одним из наиболее рентабельных сфер деятельности, однако в нашей стране издательства представлены предприятиями, работающими с узкой частью рынка: основная часть издаваемой литературы образовательная и научно-специальная. В Беларуси нет организации, занимающейся широко направленной деятельностью включающей в себя издательство бумажных и электронных книг, художественной и специальной литературы, а так же различной бумажной продукции.

Данный проект предусматривает создание и функционирование издательства использующего макулатуру как основной ресурс. Это позволит не только повысить рентабельность продукции, но и побудит население задуматься о важности сбора и переработки отходов. Так же проект нацелен на выполнение двух актов: президентского указа от 2009 года «О программе сбора и переработке вторсырья в Республике Беларусь» и постановления Совета Министров от 2010 года «Государственная программа сохранения и развития лесного хозяйства в Республике Беларусь».

Потребление бумаги и бумажных изделий увеличивается. Ежегодно город с населением в миллион человек выбрасывает около 108 тысяч тонн бумажных отходов. Если учитывать стоимость картона, обычной и офисной бумаги, то с учётом средних цен в результате получается около 8-8,1 миллиарда долларов. А при том, что вторичное сырьё стоит дешевле – можно изготовить тоже количество бумажной продукции по более низкой стоимости. Иначе говоря, издательство, имеющее в собственном хозяйственном ведении цеха по переработке вторичного сырья и производству книг, может стать автономным. В связи с широкой сферой деятельности риски организации снижаются, поскольку появляется возможность быстро переходить от одного производства к другому.

Помимо прочего данный проект является социальным, так как даёт представление студентам университетов и школьникам понимание идеи переработки отходов жизнедеятельности человека, её важность, экологичность и экономичность. Задействовав в процессе получения макулатуры данные две группы, издательство получает не только большое количество «поставщиков» сырья, но и широкую систему сбыта готовой продукции, так как цена включает в себя себестоимость и небольшую наценку. Из-за этого стоимость изделия становится значительно ниже стоимости аналогового товара конкурентов.

В США и странах западной Европы население более организовано и ответственно подходит к сбору и переработке вторичного сырья. Беларусь, как и страны СНГ, только

начинает развиваться в данном направлении. Используя многолетний опыт зарубежных стран, можно пройти этот путь гораздо быстрее, качественней и эффективнее. Именно поэтому на сегодняшний день руководство страны озабочено решением этого вопроса: ведутся разработки различных стратегий и методов по увеличению объём перерабатываемого вторичного сырья.

Теперь разберёмся, как данный проект и решения будут выглядеть на практике. Стоимость килограмма макулатуры варьируется от 0,06 до 0,12 рублей. В среднем каждый человек в течении месяца выбрасывает отходы бумажной продукции в общем количестве 8-10 килограммов. Среднестатистическая минская школа обучает около 950 учащихся. Проведя несложный расчёт можно сделать вывод: от одной школы организации может получить 8100 килограмм макулатуры. При минимальной цене покупки затраты составят 486 рублей, при максимальной – 972 рубля.

В процессе переработки вторичного сырья на изготовление килограмма чистой бумаги имеющую плотность 80 г/м будет использовано 1,12 килограмма вторичного сырья, то есть КПД в этом случае равен 89,3%. При изготовлении тонных чистого продукта средние затраты составят 100,8 рублей, при этом национальный лесной фонд сохранит почти 17 деревьев. Себестоимость выпуска одной книги при тираже до 10 тыс. экземпляров составит не более 2 руб., при том, что книга сделана из первичного сырья. При использовании бумаги полученной из вторсырья цена будет ещё меньше.

На сегодняшний день выпускается большой объём книжной продукции. Однако часть данного объёма представлена низкосортной литературой рассчитанной для легкого, поверхностного чтения. Данный недостаток связан с тем, что для большинства людей писательство представляется дорогостоящим и много затратным производством, Следовательно, чтобы процесс производства окупился, необходим спрос. Поэтому зачастую в издательство приходят либо профессиональные писатели, либо те, у кого существует возможность выпустить книгу за счёт собственных средств.

Но для руководства существует возможность пойти другим путем: нахождение талантливых писателей собственными силами. На просторах сети Интернет можно найти большое количество сайтов позволяющие писателям-любителям выкладывать произведения собственного сочинения. Среди них часто встречается качественная литература с достойным сюжетом, ярким персонажами и оригинальным слогом.

По ряду причин читатели недоверчиво относятся к данным сайтам, оставляя без должного внимания уникальные истории. Данный проект решает эту проблему. В организации создаётся специальный отдел исследований, сотрудники которого занимаются поиском новых и неизвестных писателей. После ознакомления с написанными произведениями начинающим писателям поступает предложение о сотрудничестве. За рубежом такая деятельность уже применяется на практике у нескольких издательств. Причём за год с различных ресурсов попадает в публикацию 15-30 книг, некоторые после выхода занимают высокие места в рейтинге книжных изданий.

С приходом новых технологий у издательств появились как возможности, так и ряд угроз. Основная угроза связана с незаконной (пиратской) деятельностью некоторых интернет ресурсов. Конечно, при решении этой проблемы можно прибегнуть к авторскому праву. Однако необходимо помнить главное правило рынка: без спроса нет предложения. Часть современных читателей предпочитают использовать электронную технику для ознакомления с литературой. Это удобный, компактный и экономичный метод, следовательно, с каждым годом к нему прибегают чаще.

Отличным решением данной проблемы станет производство электронных книг. То есть производство будет включать в себя по выпуску карт памяти с цифровой записью произведений. При этом уменьшаются издержки, поскольку сырьевых, трудовых, затрат топлива и энергии требуется меньше. Уменьшается объём единицы товара, а значит

и затраты на хранение. Выпуском такой продукции занимается специализированная техника, обсуживающаяся одним-двумя рабочими, что значительно снижает затраты труда.

Распространение электронных носителей облегчается тем, что появляется возможность реализации не только в книжных магазинах, но и в сети продажи электроники и электротехники.

Любое современное предприятие должно иметь широкие, оперативные и гибкие дистрибуторскую и информационную сети. Для этого разрабатывают специализированный сайт с простой навигацией, выступающий в роли интернет-магазина. Он предоставляет дополнительные возможности продавцам и покупателям. Потребителям облегчается доступ к продукции по низкой цене. Издательство в свою очередь получает широкую сеть распространения и сбыта: появляются покупатели из разных стран.

Каждый сайт должен иметь свою особенность, позволяющую задержать возможных покупателей на сайте как можно дольше. В данном проекте мы предлагаем разработать сайт, состоящий из трёх основных разделов: интернет-магазин, профессиональный источник, информационный ресурс.

Профессиональный источник предоставляет информацию, касающуюся не только самого издательства, его возможностей и прайс-листа, но так же предоставляет контент о писательском мастерстве, приёмах и т.п. Раздел выступает в роли ознакомителя и в роли самоучителя. Это позволит любому писателю понять свои слабые места, увеличить личные знания в той или иной области, улучшить навыки письма.

Информационный ресурс более ориентирован на читателей. На нём представлены различные рецензии, разбор запутанных сюжетных линий и тонких деталей, интервью с писателями и критиками, новости о выставках и мероприятиях, календарь выхода книг и т.д. Причём контент затрагивает не только деятельности данного издательства, но и всей книжной индустрии: произведения белорусского и зарубежного выпуска. Это повысит информативную осведомлённость читателей о событиях в литературном мире.

Небольшая часть производства нацелена на выпуск различной печатно-бумажной продукции: тетради, блокноты, рекламные буклеты, стикеры, бумага для принтеров и т. п. Это позволит предприятию получать высокую прибыль вне зависимости от сезонности – большинство книг выходят осенью и весной.

Создается социально-экологическое издательство с экономической эффективностью 89,3%. Такая эффективность появляется при принятии совокупности организационно-производственных решений: использование в качестве сырья макулатуры, в роли основных поставщиков выступают школы и университеты, наличие multifunctional производственных мощностей производящих различные виды продукции.

Срок окупаемости рассчитан с учётом притоков и оттоков денежных средств. Простой срок окупаемости составляет 2,008 года, динамический срок окупаемости 2,112 года.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПРОДОЛЬНАЯ НАДВИЖКА ПРОЛЁТНЫХ СТРОЕНИЙ

А.Н. Адерейка

Белорусский национальный технический университет

Способ надвигки пролётных строений сам по себе достаточно прост: пролётное строение или же его часть собирается на берегу, подмостях или насыпи подхода по оси моста, а после с помощью специального гидравлического оборудования перемещается на опоры в пролёт. Такой метод возведения применяется для железобетонных балочных мостов с неразрезной балкой и использованием предварительно напряжённой арматуры. Однако металлические пролётные строения этим способом монтируются не менее эффективно.

Надвигка пролётного строения может производиться только по основным опорам моста или с применением временных опор, к примеру, если уровень воды или интенсивное судоходное движение не позволяет возвести временные опоры.

При недостаточной жёсткости пролётного строения могут применяться дополнительные конструкции, такие как аванбек и шпренгель. Аванбек (рис. 1) прикрепляется к передней части пролётного строения и на конце имеет домкраты, либо изначальный изгиб кверху, чтобы компенсировать прогиб консоли при надвигке.

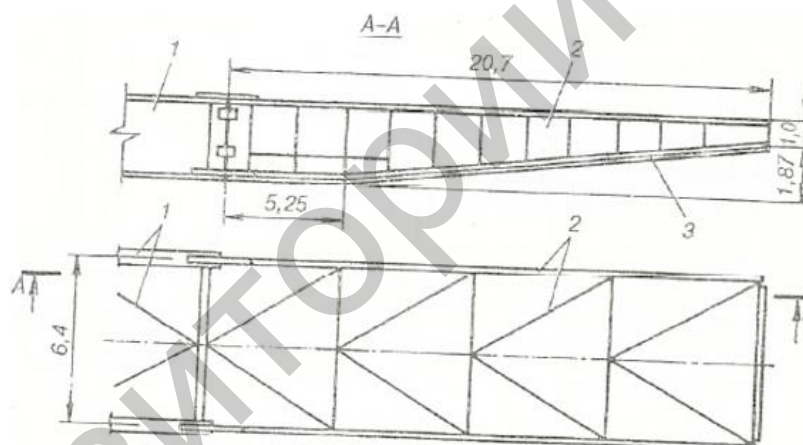


Рис. 1. Аванбек:

1 – автодорожное пролетное строение; 2 – аванбек; 3 – путь катания

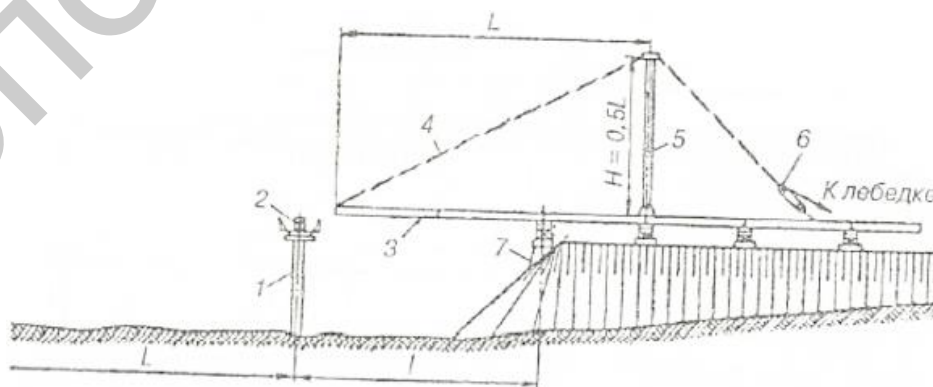


Рис. 2. Шпренгель:

1 – промежуточная опора; 2 – пути скольжения; 3 – пролетное строение; 4 – тросы;
5 – порталная рама; 6 – полиспаст; 7 – устой

Шпренгель (рис. 2) – надстройка над пролётным строением, снижающая усилия при перемещении. Может быть жёсткая или тросовая.

Главным достоинством способа надвигки является сокращение сроков строительства и затрат. Это следует учитывать при возведении мостов в городских условиях, например, при усовершенствовании имеющихся развязок или постройке пешеходных мостов.

Способ надвигки пролётных строений может значительно ускорить строительство металлического моста, или только с пролётным строением из металла, так как не нужно ждать набора прочности бетона, что исключает цикличность процесса. Возведение моста в городе зачастую требует остановки движения по улицам и устройство объездных и обходных маршрутов. При строительстве способом надвигки в этом нет необходимости, пролётное строение будет собираться по мере его продвижения к опоре, что само по себе требует меньше места, чем доставка и установка на опоры готового пролётного строения или возведения опалубки на месте строительства.

Можно сказать, что наиболее эффективное возведение металлического моста с небольшой длиной пролётного строения будет с помощью метода надвигки. Малые пешеходные мосты в городе через водную местность целесообразнее возводить из металла, надвигая пролётные строения на опоры. Это же можно сказать и об устройстве многоуровневых развязок и эстакад.

3D-ПРИНТЕР. ПЕРВЫЙ В МИРЕ МОСТ, НАПЕЧАТАННЫЙ НА ПРИНТЕРЕ

А.В. Колонович

Белорусский национальный технический университет

3D-принтер – это периферийное устройство, предназначенное для послойного создания физического объекта с помощью цифровой 3D-модели. Применять принтеры в области строительства начали в 2014 году. Китайская компания «WinSun» возвела десять домов, напечатанных с помощью 3D-принтера, за 24 часа. А позже были напечатаны пятиэтажный дом и особняк. Стоимость одного здания составляет \$4800, а площадь объекта равна 200 квадратных метров (рис. 1).



Рис.1. Дом, напечатанный на 3D-принтере

Образцы, выполненные при помощи данной технологии, уменьшают стоимость строительства, в сравнении с классическими методами строительства, на 50%. Актуальным оставался вопрос, а как напечатать внутренние стены? Тогда компания «Emerging Objects» начала использовать соляной полимер для печати межкомнатных стен, объединив воедино строительный клей и соль, добываемую в Редвуд-сити (рис. 2).

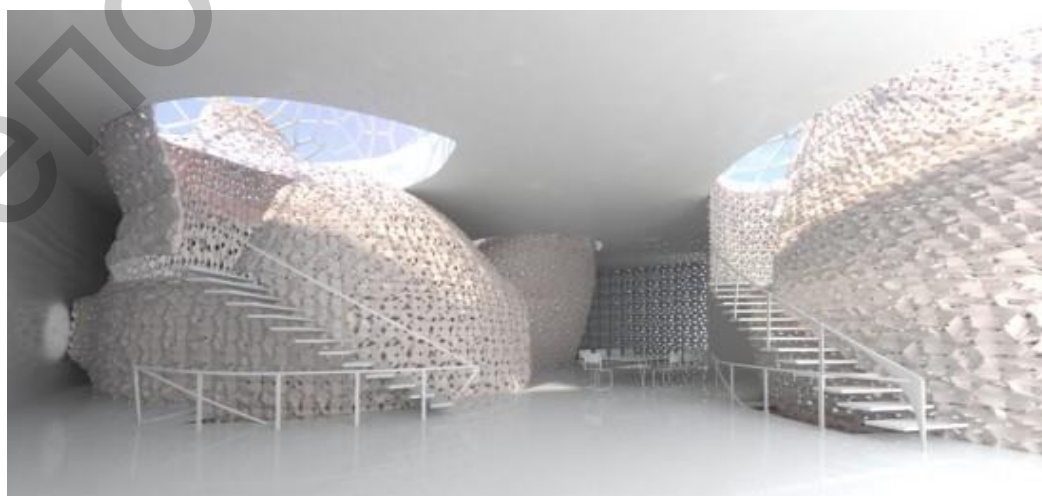


Рис. 2. Вид дома изнутри

Применение 3D-принтеров нашло себя в области мостостроения. Голландская компания MX3D разработала инновационный проект, основным направлением которого стало строительство первого в мире моста. Пешеходный мост, длиной 8 метров, создадут при помощи метода печати в воздухе. Это будет первый работающий стальной мост через водный канал. Основа технологии проста – это старые промышленные роботы с автозавода, соединенные со сварочным аппаратом (рис. 3).



Рис. 3. Печать первого в мире моста в Голландии

Обычно робот делает одно и то же движение раз за разом, но с помощью современного программирования он делает более сложные операции. Строительство моста осуществляется в один заход, поэтому роботы строят мост на пути своего движения прямо над водой. В конце останется огромная библиотека алгоритмов и скриптов, которые будут применяться в будущем для всех видов геометрических форм.

Компания MX3D планирует закончить строительство объекта в 2017 году.

Думаю, что в будущем роботы будут иметь более важное значение в области строительства, т. к. это более эффективный метод производства. При помощи роботов, можно раздвинуть все границы и, фактически, напечатать все что угодно. И это только начало.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

П.И. Новиков

Белорусский национальный технический университет

Композитный материал - искусственно создаваемый неоднородный материал, который состоит из нескольких компонентов с границей раздела между ними. В основном композитный материал делят на определённые категории: матрицу и армирующее вещество. Матрица обволакивает и удерживает армирующий материал, придаёт материалу определённую форму и защищает от повреждений и химических воздействий, а армирующее вещество передаёт свои механические и физические свойства и благодаря этому увеличивает свойство матрицы. При слиянии армирующего элемента и матрицы образуют композицию, которая обладает свойствами, показывающими не только изначальные параметры её компонентов, но и новые свойства, которыми по отдельности эти компоненты не обладали. Для создания композиций используют различные армирующие наполнители и матрицы. Например: текстолит, стеклопласт, графитопласт, фанера и др. Сегодня основным матричным материалом считают полимеры. Число выпускаемых полимерных композитных материалов превосходит число выпускаемых различных материалов с другими матрицами.

В строительстве наиболее широко применяют композитную арматуру (рис. 1). Такой материал активно используют при закладке фундамента строений, в укрепительных конструкциях оснований и несущих стен, для армирования дорожного полотна, для укрепления откосов насыпей, для изготовления связующей конструкции, для укрепления грунта в шахтах и др. Она состоит из стекловолокна и базальта. Как и любой строительный материал, эта арматура имеет свои положительные стороны и недостатки.



Рис. 1. Композитная арматура

Положительные стороны композитной арматуры:

- металлический каркас не настолько прочен, чем композитный (показатели каркаса из стали - 390 МПа, а композитного - 1100 МПа);
- каркас состоящий из композитных компонентов не подвергается коррозии, позволяя использовать материал для строительства в море;

- упругость композитной арматуры больше чем у стальной арматуры;
- не проводит ток;
- композитный каркас обладает меньшим весом, по сравнению со стальным каркасом;
- характеристики прочности постоянны при низком температурном режиме (-70°C);
- под воздействием полей электромагнитного излучения, характеристики прочности неизменны.

К основным существенным недостаткам относят:

- малый модуль упругости, сталь превосходит этот критерий в 3-4 раза;
- появление дефектов, микротрещин при неправильной разгрузке;
- плохая теплостойкость и низкая огнеупорность.

Сегодня композитный материал широко используется для отделки сооружений и зданий. Так называемый сайдинг, для наружной облицовки зданий играет две важные функции: защищает здание от внешних воздействий (дождь, снег, ветер, солнце) и придаёт красивый внешний вид сооружению. Производство отделочных композитных материалов достигла высокого уровня. Сайдинг из древесно-полимерного композита имеет внешний вид натурального дерева, и при этом обладает качествами, присущими пластику – долговечность, стойкость к воздействию влаги. Он не гниет и не выцветает (рис. 2).



Рис. 2. Сайдинг из древесно-полимерного композита

На настоящий момент усовершенствование композитных материалов будет играть важную роль для качества и долговечности строительных сооружений, поэтому множество производителей композитных материалов работают с целью свести недостатки к нулю, и повысить преимущество композитов по отношению к другим строительным материалам.

ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ

К.К. Шикуть

Белорусский национальный технический университет

Коррозия металлических элементов моста наносит огромный экологический, социальный экономический вред транспортному хозяйству нашей страны. Ежегодно в мире теряется около 15% черных металлов. В связи с этим предъявляются требования к мостовым конструкциям по повышению коррозионной стойкости и надежности.

Существует несколько методов противокоррозионной защиты:

- изменение свойств металла (легирование, применение коррозионностойких сплавов);
- изменение свойств агрессивной среды (удаление агрессивных реагентов), либо изменение характера взаимодействия металла и агрессивной среды;
- металлизация;
- электрохимическая защита;
- применение лакокрасочных покрытий.

По данным зарубежных и отечественных НИИ по защите от коррозии, на сегодняшний день одним из основных и эффективных способов повышения срока службы конструкций является использование высокоэффективных изолирующих защитных покрытий. Эти покрытия должны обладать высокой атмосферостойкостью и влагостойкостью, выносливостью по отношению к агрессивным средам, быть беспористыми, иметь высокую адгезию к металлу, обеспечивать длительный срок эксплуатации не менее 10-25 лет.

Вопрос обоснованного выбора наиболее оптимальной системы антикоррозионной защиты становится актуальным для многих участников процесса реализации проектов создания, реконструкции и ремонта объектов транспортной инфраструктуры. Кажущийся легким выбор системы антикоррозионной защиты, например, по критерию «цена-качество», на самом деле требует учета многих факторов – от погодных-климатических условий в районе эксплуатации объекта, до толщины нестекающего слоя краски при нанесении на вертикальную поверхность.

Ориентиром в этом массиве информации является отечественный и международный опыт, накопленный, проверенный и представленный в концентрированном виде в ряде стандартов и нормативных документов.

Основным международным стандартом в области антикоррозионной защиты с использованием лакокрасочных покрытий, действующий и на территории Республики Беларусь, является ISO 12944-1998 «Лаки и краски. Антикоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем».

Основные критерии для принятия решения по выбору систем антикоррозионной защиты металлических пролетных строений:

- Требуемый срок службы защитной системы должен быть максимально возможным на сегодняшний день и подтверждаться действующими стандартами или другими нормативными документами.
- Общая толщина системы не должна противоречить требованиям международного стандарта ISO 12944-5 «Лаки и краски. Антикоррозионная защита стальных конструкций с помощью защитных лакокрасочных систем».
- Количество слоев защитной системы. Должны быть многослойной (обычно 3-5 слоев). Однослойные покрытия, как правило, имеют большую толщину, чем многослойные, при одинаковом сроке службы. У однослойных покрытий выше риск проникания коррозионных факторов к защищаемой поверхности из-за дефектов покрытия.

- Сухой остаток применяемого материала. При выборе следует отдавать предпочтение материалам с наибольшим сухим остатком. В противном случае клиент оплачивает растворитель, который не только «улетает на ветер», но и загрязняет окружающую среду.

- Требуемое качество подготовки поверхности. Необходимо иметь ввиду, что для большинства систем с малым и средним сроком службы требуется подготовка поверхности, как и для систем со сроком службы более 15 лет. Абразивоструйная очистка по стоимости сопоставима, а в отдельных случаях превосходит стоимость самой дорогой системы защиты.

- Допустимые климатические условия работы материалов (температура, влажность). Необходимо документальное подтверждение того, что выбранная система может быть нанесена в реальных погодных-климатических условиях в районе строительства (например, данные гидрометцентра по погодным условиям в районе расположения объекта за прошедший год, соотнесенные с условиями нанесения из технической информации производителя лакокрасочных материалов).

- Ремонтопригодность. Следует ориентироваться на материалы с более длительным сроком жизни рабочего состава, которые могут наноситься не только высокопроизводительным сложным оборудованием, но и кистью или валиком в полевых условиях.

- Необходимое технологическое оборудование для выполнения окрасочных работ. Рекомендуемое оборудование должно быть стандартным и широко распространенным, иначе будет трудно найти подрядчика, обладающего нужными технологиями и оборудованием.

- Технологичность, количество компонентов и их долевое соотношение. Следует отдавать предпочтение материалам, толерантным к пониженным температурам и повышенной влажности, «нечувствительным» к «точке росы», с максимальной заводской готовностью, не требующим приготовления на месте выполнения работ.

- Ценовые характеристики материалов. Ориентация на сравнение стоимости килограмма или литра одного материала с другим будет ошибочной. При определении наиболее эффективного защитного покрытия необходимо сравнивать конкурирующие варианты по долгосрочным капиталовложениям за весь период эксплуатации – по методу приведенных затрат. В долгосрочные капиталовложения входят затраты не только на приобретение материалов и выполнение окрасочных работ но и затраты, связанные с ремонтом и восстановлением покрытий за весь период эксплуатации объекта до первого капитального ремонта.

- Цветовые оттенки покрывных слоев. При выборе цветового тона финишного слоя заказчиком, проектировщикам необходимо учитывать не только стоимость покрывных слоев, которая может, в отличие от стоимости промежуточных слоев или грунтовок отличаться в разы, но и стойкость финишного слоя к солнечному свету. Вне зависимости от производителя ЛКМ и используемого им связующего отдельные цвета финишного слоя краски могут быть или чрезвычайно дороги, или недостаточно стойки к ультрафиолету. При окончательном выборе цвета финишного слоя следует посоветоваться с производителями ЛКМ на предмет его цены и светостойкости.

Защита от коррозии всегда останется очень важным с экологической, эстетической, социальной, а прежде экономической стороны развития общества. Правильный подбор материалов для защиты металлических пролетных строений – это важнейший из аспектов. Необходимо уделить внимание составу слоев системы лакокрасочных покрытий, методам ее нанесения, количеству сухого остатка, атмосферостойкости и износостойкости покрытий и прочим вопросам в зависимости от местных условий.

СОЗДАНИЕ КОМПОЗИТНОГО КЛАСТЕРА В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

А.А. Шевнин¹, З.С. Саидова²

¹Общество с ограниченной ответственностью «КомАР»

²Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашиникова

Области применения композитных материалов на сегодняшний день включают в себя: трубы промышленные, баллоны, ёмкости и резервуары для промышленных сред, арматуру композитную полимерную, авто- и авиакомпоненты, элементы транспорта вооруженных сил и другие отрасли промышленности.

При производстве большинства композитных изделий используют два основных компонента: стекловолокно в качестве армирующего наполнителя и эпоксидную смолу в качестве связующего вещества. В России на сегодняшний день наблюдается дефицит обоих составляющих, а один из мономеров для производства эпоксидной смолы в нашей стране не производится вообще. Недостаток сырья серьёзно сдерживает развитие композитной отрасли, которая в современных условиях итак обладает одними из худших показателей среди развитых стран.

Согласно маркетинговых исследований, проведенных специализированной организацией «Indexbox Marketing & Consulting», мировой объем производства стекловолокна составляет 5,41 млн. тонн в год. Основными производителями стекловолокна в мире являются Китай – 48% от общего объема производства, Азия – 17%, а также Северная и Южная Америка 17%. Страны СНГ и Российская Федерация выпускают в совокупности 0,10 млн. тонн в год, что составляет 1,9% от общемирового объема производства [1].

При этом наибольший объем потребления стекловолокна наблюдается в Европе – 25% от общего объема потребления, в Китае – 24%, в Северной и Южной Америке – 23%, а также в Азии – 22%. Страны СНГ и Российская Федерация потребляют совместно всего 0,12 млн. тонн в год, что составляет 2,2% от общемирового объема и характеризует рынки стран СНГ и Российской Федерации как развивающиеся и имеющие большой потенциал к росту.

Производство стекловолокна в странах СНГ и Российской Федерации с учетом производства товаров на экспорт составляет 102 тыс. тонн в год. Основными странами производителями являются Российская Федерация – 54,5% от общего объема и Республика Беларусь – 45,1%. Потребление стекловолокна на территории стран СНГ и Российской Федерации, включая импорт, составляет 120 тыс. тонн. Основная страна потребитель – это Российская Федерация с долей 76%, доля Белоруссии 13%, Казахстана – 5%. Доля прочих стран СНГ составляет 6% от общего объема потребления [2].

Принимая во внимание небольшой, но стабильный рост рынка стекловолокна без значительного увеличения объема внутреннего производства с 2011 года, прослеживается постоянное увеличение объемов импорта, который составил в 2013 году 35 тыс. тонн (29% от общего объема потребления), к 2020 году прогнозируется на уровне 83 тыс. тонн (44% от общего объема потребления), а к 2025 году – 128 тыс. тонн (55% от общего объема потребления), что выше всего объема собственного производства в странах СНГ и Российской Федерации [3].

Ещё всего несколько лет назад в Российской Федерации производство стекловолокна увеличивалось на 200% каждые 5 лет, его выпуском занимались 5 относительно крупных заводов: ОСВ Стекловолокно (г. Гусь-Хрустальный) с максимальным объемом производства 26,470 тыс. тонн в 2008 году, ООО «П-Д Татнефть-Алабуга Стекловолокно» (г. Елабуга) с производственной мощностью 23 тыс. тонн в год, ОАО «СТЕКЛОНИТ» (г. Уфа) с максимальным объемом производства 8,448 тыс. тонн в 2008 году,

ОАО «Тверьстеклопластик» (г. Тверь) с максимальным объемом производства 4,399 тыс. тонн в 2007 году, ОАО «Новгородский завод стекловолокна» с максимальным объемом производства 2,963 тыс. тонн в 2007 году и ОАО «Астраханское стекловолокно» с максимальным объемом производства 1,298 тыс. тонн в 2005 году.

На сегодняшний день стекловаренные печи на ОАО «СТЕКЛОНИТ» (г. Уфа) и ОАО «Тверьстеклопластик» (г. Тверь) остановлены из-за выработки своего ресурса, а производство стекловолокна на ОАО «Астраханское стекловолокно» прекращено после ограбления предприятия, во время которого были демонтированы и вывезены в неизвестном направлении все платиновые фильерные питатели стоимостью в сотни миллионов рублей, оправиться от такой утраты предприятие, видимо, уже не сможет. Их нишу на рынке заполнил импортный продукт.

Одна из самых мощных стекловаренных печей в Российской Федерации, находящаяся в г. Елабуге, пребывает сегодня в плачевном состоянии - вследствие грубых технологических ошибок, допущенных в первые годы эксплуатации этой печи, коррозия на границе раздела фаз практически полностью разрушила хромоксидный огнеупор.

К сожалению стекловаренную печь нельзя остановить и отремонтировать, поэтому ситуация будет только ухудшаться. За слоем оксида хрома находится шамотный огнеупорный материал, который не способен выдержать ни высокую температуру расплава, ни окислительную среду стекломассы. Как только коррозия растворит оставшийся тонкий слой оксида хрома, произойдет контакт расплава с шамотом и в течение нескольких часов произойдет прорыв стекломассы наружу и печь стоимостью 9,5 млн. евро будет окончательно выведена из строя.

Стоит отметить, что проектный срок службы печи, эксплуатируемой на ООО «П-Д Татнефть-Алабуга Стекловолокно», заканчивается в 2017 году, а кампания самой мощной в стране стекловаренной печи на ОАО «OCV Стекловолокно» (г. Гусь-Хрустальный) завершается по самым оптимистичным прогнозам в 2022 году. Контрольный пакет акций предприятия принадлежит американско-французской компании OCV Shamberu International, которая в письменном обращении к акционерам в 2013 году заявила, что данный проект ей не интересен и OCV не намерена более вкладывать средства в завод.

Аналогичная ситуация может сложиться и на остальных заводах, поскольку со 100% российской собственностью крупных производителей стекловолокна просто нет. Таким образом, уже через 2 года производство стекловолокна в Российской Федерации сократится почти вдвое, а через 7 лет стратегическая отрасль может перестать существовать вообще. Пока это не так очевидно, но меры необходимо предпринимать незамедлительно, так как строительство и вывод на проектную мощность нового завода по производству стекловолокна продолжается не менее трех лет.

В связи с этим, Удмуртская Республика сегодня имеет объективные предпосылки для создания на своей территории композитного кластера, который в свою очередь позволит создать точку роста всего промышленного потенциала Республики, в том числе в смежных отраслях. Добиться этого можно с помощью производства широкого спектра композитных изделий, а также применяя уникальную модификацию металуглеродными наноструктурами армирующего волокна для создания композитных материалов. Наномодифицированное стекловолокно было разработано и запатентовано компанией КомАР. Эффект от наномодификации выражается в значительном уплотнении композита, что в свою очередь делает его чрезвычайно устойчивым к воздействию агрессивных сред. Наномодифицированные композитные материалы прошли исследования в ведущих Российских и ряде зарубежных испытательных центрах. Все они подтвердили уникальность полученного материала и его превосходство над лучшими отечественными и зарубежными аналогами.

Помимо стекловолокна вторым необходимым компонентом для производства композитных материалов является эпоксидная смола.

Объём российского рынка эпоксидных смол по итогам 2013 года составил почти 38 тыс. тонн. Однако он находится в полной зависимости от импортной продукции: её доля на рынке в 2013 году превысила отметку в 85%. В 2014 году рынок вырос в пределах 3% [2].

Эпоксидную смолу получают поликонденсацией эпихлоргидрина (далее – ЭХГ) с различными органическими соединениями. Эпоксидная смола — это олигомеры, содержащие эпоксидные группы и способные под действием отвердителей образовывать сшитые полимеры. Наиболее распространенные эпоксидные смолы представляют собой продукты поликонденсации ЭХГ с дифенилолпропаном [4, 5].

Дифенилолпропан производят в достаточных количествах на УфаОргСинтез и КазаньОргСинтез. А вот ЭХГ на территории стран СНГ и ЕАЭС не производят вообще. До 2010 года в Российской Федерации по различным причинам остановили и ликвидировали два производства ЭХГ: в г. Стерлитамак Республики Башкортостан и г. Усолье-Сибирское Иркутской области общей мощностью 52 тыс. тонн в год.

А ведь ЭХГ – это основной компонент не только эпоксидных, но и ионообменных смол, что ставит в крайне уязвимое положение не только композитную отрасль, но и атомную энергетику, закупающую за границей из-за отсутствия ЭХГ сотни тысяч тонн ионообменных смол [6].

Обстоятельства сложились таким образом, что обеспечивать свои потребности в сырье придётся самостоятельно. А это значит, что Удмуртской Республике жизненно необходимы как минимум два крупных завода общероссийского масштаба, а именно, завод по производству стекловолокна и завод по производству ЭХГ и смолы эпоксидно-диановой (далее – ЭД).

Итоговая структура производства и потребления Удмуртской Республики в случае реализации данных инициатив будет дополнена рядом довольно существенных позиций. Появятся товарные потоки хлорида натрия из Башкортостана или Пермского края в объёме 34 000 тонн в год, карбинола в количестве 27 000 тонн в год из Пермского края и растительного масла в объёме 290 000 тонн в год, которое может быть произведено непосредственно на территории УР.

Предлагаемый к реализации в нашем проекте способ получения ЭХГ основан на возобновляемых источниках сырья, а именно, на растительном масле. Годовая потребность в сырье составляет 290 000 тонн.

В любом случае использование отечественного растительного масла позволит вовлечь дополнительно в севооборот: 697 000 га при возделывании рыжика посевного, 145 000 га при возделывании озимого рапса, 260 000 га при возделывании ярового рапса.

Вовлечение в экономику столь значительных ресурсов, а также реализация только растительного масла без учёта сопутствующих сельскохозяйственных продуктов на сумму более 14,5 млрд рублей в год позволит вдохнуть новую жизнь в Удмуртское село.

Энергоёмкость проекта иллюстрируют следующие данные. Проектируемые в составе композитного кластера заводы по производству стекловолокна, эпихлоргидрина и эпоксидных смол потребуют в год дополнительно 4 520 и 32 000 (36 520) тонн условного топлива, 49 000 и 135 000 000 (135 049 000) кВт·ч электроэнергии, 3 600 и 8 800 (12 400) Гкал тепла.

Технологическая схема производства эпихлоргидрина и эпоксидных смол предполагает собственные генерирующие мощности [7]. В качестве энергоносителя будет использован биодизель, который образуется на стадии переэтерификации триглицеридов в количестве 365 000 м³ в год.

Современные дизельные генераторы потребляют 25 дм³ топлива на 100 кВт/ч электроэнергии. Таким образом, предприятие будет генерировать 1460 млн кВт/ч электроэнергии в год, что при собственной потребности в 135 млн кВт/ч позволит даже продавать электроэнергию сторонним потребителям.

Следует особо отметить, что генерируемая на заводе ЭХГ и ЭД электроэнергия является «зелёной» поскольку получена из возобновляемых источников. Обеспечение предприятий

паром и теплофикационной водой будет осуществляться за счёт рекуперации тепла дымовых газов и технологического тепла. Так процесс синтеза гидрохлорида осуществляется сжиганием водорода в потоке хлора. Температура пламени такого горения достигает 2400 °С, что позволит получать пар высокого давления до 3,0 МПа, который необходим на стадии дистилляции глицерина.

Стоимость товарной продукции только агрохолдинга, заводов по производству стекловолокна, ЭХГ и ЭД без учёта изделий из композитных материалов составит более 27 млрд. рублей в год. При этом окупаемость этих предприятий не превысит 5 лет с момента ввода в эксплуатацию. Анализ чувствительности инвестиционных проектов в зависимости от изменения величины капитальных вложений, изменения цен на продукцию, изменения себестоимости продукции, изменения курса валют показал, что предлагаемые к реализации проекты устойчивы.

Кроме того, новая отрасль позволит создать в Удмуртии около 1 600 высокотехнологичных рабочих мест со средней заработной платой 50 000 рублей, а также позволит привлечь сотни квалифицированных специалистов.

Таким образом, в результате создания кластера можно получить инновационные, востребованные продукты глубокой переработки с высокой добавленной стоимостью: наномодифицированное стекловолокно 50 000 тонн в год, ЭХГ 25 000 тонн в год, ЭД 40 000 тонн в год, более 1 млн. кВт·ч электроэнергии в год, а также композитные материалы с уникальными свойствами и изделия из них гражданского и военного назначения.

При этом на территории Удмуртской Республики появятся следующие крупные объекты композитной отрасли России:

- производство металуглеродных наноструктур;
- завод по производству наномодифицированного стекловолокна;
- агропромышленный холдинг;
- завод по производству ЭХГ и ЭД;
- завод по производству индивидуальных аминов и пиперазина;
- предприятия – производители изделий из композитных материалов;
- научно-исследовательский испытательный центр композитных материалов.

Их совместная деятельность, без сомнения, придаст развитию Удмуртии мощный импульс и позволит перейти республике из категории дотационных регионов к самодостаточному существованию.

Список использованных источников

1. Рынок стекловолокна и изделий из него. Маркетинговое исследование [Электронный ресурс] / INDEXBOX Marketing & consulting, 2013, Режим доступа: <http://komionline.ru/parser/index.php>.

2. Грахов В.П., Саидова З.С., Кислякова Ю.Г. Проблемы и перспективы развития рынка композитных материалов в Российской Федерации / Экономика и Предпринимательство № 12-2 (65-2). – 2015 - С. 84-88.

3. Грахов В.П., Кислякова Ю.Г., Мохначев С.А., Саидова З.С. Структура рынка композитов в России / Актуальные вопросы теории и практики применения композитной арматуры в строительстве / Сборник материалов Второй научно-технической конференции, Ижевск, 2015. С. 5-9.

4. Фомина Е.А. Стеклопластиковая арматура в современном строительстве: за и против / Современные тенденции развития науки и производства / Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Западно-Сибирский научный центр. 2015, С. 112-115.

5. Саркисов Ю.С., Зубкова О.А., Елугачёва Н.С., Мелентьева Ю.В. Композиционные материалы на основе минеральных наполнителей и органических связующих / статья

в сборнике трудов конференции / Перспективные материалы в строительстве и технике - С. 179-184.

6. Брусенцева Т.А., Филиппов А.А., Фомин В.М. Композиционные материалы на основе эпоксидной смолы и наночастиц / Известия Алтайского государственного университета № 1-1 (81), 2014. - С. 25-27.

7. Желнинская Н.В., Леонтьева М.А., Клейменова Н.Л., Игуменова Т.И. Улучшение качества композитного материала на основе эпоксидной смолы с использованием углеродных фуллеренов / Системный анализ и моделирование процессов управления качеством в инновационном развитии агропромышленного комплекса, 2015. – С. 237-239.

Репозиторий БНТУ

ПРИОРИТЕТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО УСТОЙЧИВОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

*О.А. Горкуша, С.Н. Новоселов, Л.А. Николаева
Московский государственный университет пищевых производств*

В настоящее время Российская Федерация сохраняет черты великой мировой державы в области геополитики, но при этом в ее развитии наблюдаются диспропорции, а именно несоответствие природно-ресурсного потенциала и возможностей человеческого капитала уровню инновационного развития и благосостоянию граждан. Среди проблем устойчивого развития страны выделены следующие: экологическая (многие экосистемы находятся на грани экологической катастрофы), социально-демографическая (резкое расслоение общества, снижение численности населения), проблемы продовольственной и энергетической безопасности, а также ряд социально-экономических проблем (неразвитость институтов, слабость инновационного фактора, неэффективность государственного регулирования экономики и др.), которые обострились на фоне глобального экономического кризиса.

Точки зрения ведущих отечественных экономистов и общественных деятелей относительно сложившихся проблем устойчивого развития России свидетельствуют об их неоднозначности. Так, одни авторы указывают на зависимость устойчивого развития страны от необходимости проведения инновационных преобразований и трансформаций политической системы. По мнению других авторов, развитие экономики должно осуществляться по принципу догоняющего участника «мирового экономического забега». Для России одной из ключевых экономических угроз является вероятность существенной потери конкурентоспособности на мировом уровне, что обусловлено дальнейшей ориентацией экономической политики государства на продажу невозобновляемых сырьевых ресурсов. При этом практически исчерпаны свободные мощности и незанятые трудовые ресурсы, являющиеся факторами устойчивого развития России. В этой связи обусловлена необходимость проведения институциональных и структурных реформ.

Концепцией развития Российской Федерации, охватывающей период до 2020 г., рассмотрены три возможных сценария долгосрочного развития [1]:

1) инерционный сценарий предполагает сохранение доминирования энерго-сырьевых секторов при постепенном замедлении темпов роста добычи и экспорта продукции топливно-энергетического комплекса из-за отставания в развитии инфраструктуры;

2) экспортно-сырьевой сценарий включает активное использование конкурентных преимуществ России в энергетическом секторе, реализацию крупных инфраструктурных проектов, дающих возможность наращивать производственный потенциал традиционных отраслей российского экспорта;

3) инновационный сценарий предусматривает использование конкурентных преимуществ в топливно-сырьевой сфере для диверсификации и качественного обновления российской экономики. Принципиально важным является резкий скачок в повышении качества человеческого капитала и использовании на этой основе высокотехнологичных производств.

На наш взгляд, единственно возможным путем устойчивого развития России на длительную перспективу является переход к инновационной экономике, что позволит российскому государству найти и занять свою нишу в системе разделения труда в современной глобализации. В настоящее время приоритетность инноваций является одним из направлений государственной политики страны, а наука и технологии введены в высшие приоритеты государственных интересов. Инновационный сценарий развития страны утвержден Минэкономразвития страны. Проведение инновационных преобразований создаст условия для развития конкурентоспособной экономики, повышения эффективности человеческого капитала, решения многих экологических проблем.

При этом пока инновационное развитие страны осуществляется крайне медленно, что подтверждается малым удельным весом инновационно-активных предприятий, невысокими показателями выпуска и экспорта инновационной продукции. Затраты на технологические инновации в промышленности России составляют незначительную величину, явно несоизмеримую с реальными потребностями экономики в расширении спектра принципиально новой конкурентоспособной продукции. Главным источником финансирования внедрения инноваций остаются собственные средства предприятий. К основным факторам, препятствующим устойчивому развитию российской экономики относят: низкий спрос на инновации, дефицит источников финансирования научной и инновационной деятельности, проблемы правового обеспечения инновационной деятельности, проблемы инфраструктуры и управления инновационной деятельностью и др. С нашей точки зрения наиболее важными проблемами являются: обеспечение эффективного инновационного трансфера и развитие человеческого капитала.

Одним из перспективных направлений повышения устойчивости российской экономики является поддержание ее конкурентоспособности при неукоснительном соблюдении социальных и экологических норм. Для этого, необходимо сформировать эффективную структуру российской экономики, и в первую очередь, ее инновационной составляющей [5, с. 205-208].

В современных условиях большое значение уделяется исследованию вопросов устойчивого развития регионов и страны в целом. Вследствие недостаточности финансовых ресурсов, обусловленной сокращением ряда производств, уменьшением налоговых поступлений, снижением инвестиционной активности, обусловлена необходимость поиска регионами новых возможностей для создания конкурентных преимуществ. Устойчивость региона характеризуется его способностью сохранять присущий ему качественный уровень и возможностью продолжать дальнейшее развитие независимо от внешних и внутренних условий и факторов.

Следовательно, социально-экономическим развитием региона определяются следующие цели: увеличение доходов, улучшение образования, питания и здравоохранения, снижение уровня нищеты, оздоровление окружающей среды, равенство возможностей, расширение личной свободы, обогащение культурной жизни, отраженные в критериях их оценки, среди которых [6, с. 90]:

- продолжительность жизни населения;
- уровень грамотности;
- удельный доход населения и его покупательная способность.

Так, выделяют долгосрочные и краткосрочные цели. Среди долгосрочных целей рассматриваются такие, как: становление и развитие постиндустриального общества, создание рабочих мест высшей квалификации для будущих поколений, повышение уровня жизни всех граждан страны, включая уровень здравоохранения, образования и культуры.

К краткосрочным целям относятся: преодоление кризиса и достижение конкретных величин прироста валового национального продукта в следующем году, квартале, месяце и пр. При этом промежуточные задачи, играющие роль необходимых условий успешного развития, проявляются в тактических целях регионального развития.

Тактические цели развития региона или города представлены: привлечением новых видов бизнеса; расширением существующего бизнеса; развитием малого бизнеса; развитием центра города; развитием промышленности; развитием сферы услуг; повышением уровня занятости населения региона [3, с. 69].

В результате на уровне региона рассматриваются следующие критерии и соответствующие им показатели социально-экономического развития [4, с. 110-112]:

- средний уровень доходов населения и степень их дифференциации;
- продолжительность жизни, уровень физического и психического здоровья людей;
- уровень образования;

- уровень потребления материальных благ и услуг, обеспеченность домашних хозяйств товарами длительного пользования;
- уровень здравоохранения;
- состояние окружающей среды;
- равенство возможностей людей, развитие малого бизнеса;
- обогащение культурной жизни людей.

Переход к устойчивому развитию региона стимулирует необходимость поиска дополнительных факторов экономического развития и адекватных методов и инструментов управления для обеспечения стабильного экономического роста, стимулирования инновационной деятельности, привлечения инвестиций и развития новых направлений бизнеса, формирования развитой рыночной инфраструктуры при обязательном учете экологических факторов при принятии решений. Однако в регионах по производству сырья на первый план выходит использование таких современных видов управленческих технологий как стратегическое планирование развития региона, региональный маркетинг, инструменты региональной промышленной политики, в том числе методы привлечения инвестиций в регион, и прочие [7, с. 46-57].

В настоящее время сложность возникших проблем заключается в том, что и современный системный кризис нашего общества можно преодолеть, и возможности постепенного перехода на путь устойчивого развития можно реализовать лишь на основе достаточно последовательного применения научной методологии практики.

Комплексность хозяйства региона отражает сбалансированность, пропорциональное согласованное развитие производительных сил региона, что проявляется во взаимосвязи между элементами хозяйства, когда эффективно выполняется основная народнохозяйственная функция - специализация региона, при этом отсутствуют значительные внутрирегиональные диспропорции и сохраняется способность региона осуществлять в своих пределах расширенное воспроизводство на основе имеющихся ресурсов [8].

Стратегия экономического развития регионов представляет собой систему мероприятий, ориентированных на реализацию долгосрочных задач социально-экономического развития государства на основе рационального вклада регионов в решение этих задач, определяемого реальными предпосылками и ограничениями их развития [6].

Отметим, что социально-экономическая и политическая ориентации государства на конкретном этапе развития, складывающихся взаимоотношений государства с его территориями, внешнеэкономической ситуации, т.е. от системы условий и факторов, влияющих на целевые установки развития общества в рамках единого государства, зависит стратегия социально-экономического развития регионов.

Следовательно, стратегия социально-экономического регионального развития государства разнохарактерна, что объясняется существованием различий в области обеспеченности ресурсами, структуры хозяйства, достигнутого уровня развития различных сфер экономики, условий вхождения в рыночную экономику, темпов трансформации форм собственности и т.д. каждого региона.

Таким образом, стратегия социально-экономического развития региона выполняет две функции: 1) формулирует основные цели и задачи своего развития на конкретный период времени; 2) выступает основой для разработки в своем составе сбалансированных между собой стратегий экономического развития регионов [2].

Решение социально-экономических задач зависит от того, что планирование направлено на обоснование целей, приоритетов, определения путей и средств их достижения. Так к системе планирования можно отнести:

- общественно-политическое наблюдение за экономикой;
- мониторинг состояния экономики в определенный период времени;
- анализ незапланированных тенденций развития;
- прогнозирование на перспективу планируемого экономического развития.

Показателями устойчивости экономической системы выступают индикаторы, в пределах которых она функционирует. При этом индикаторы имеют предельные пороговые (минимальные и максимальные) уровни прибыльности, налоговых ставок, режимов развития многоресурсных систем.

Заметим, что управление социально-экономическим устойчивым развитием региона базируется на следующих основных принципах:

- стабильность экономики как предпосылки перехода к устойчивому развитию;
- обеспеченность сбалансированных темпов развития экономики страны на перспективу;
- устойчивую обеспеченность в управлении ресурсами и решении демографических проблем;
- устойчивость политической ситуации;
- устойчивость развития при решении государственных вопросов;
- обеспеченность устойчивого развития в духовной и нравственной сферах жизни людей.

К основным положениям концепции устойчивого социально-экономического развития региона относятся:

1) долговременность устойчивого развития путем удовлетворения потребностей общества в настоящем, но при этом не ограничивать будущие поколения в удовлетворении их потребностей;

2) ограниченность роста проявляется в имеющихся ограничениях в области эксплуатации природных ресурсов;

3) минимизация стандартов в социальной сфере заключается в необходимости удовлетворения элементарных потребностей всех людей и возможности реализации своих надежд на благополучную жизнь;

4) равновесное потребление – это некий баланс средств и экологических возможностей мира;

5) гармоничное развитие предусматривает согласованность размеров и темпов роста численности населения с меняющимся производственным потенциалом экосистемы планеты.

В настоящее время осуществляется разработка программ социально-экономического развития, как на федеральном уровне, так и на региональных, на краткосрочную, среднесрочную и долгосрочную перспективы. В результате реализация данных программ и применение индикаторов, указанных в них, осуществляется в экономической, социальной и экологической сфере. При этом все большее внимание стало уделяться способам внедрения экологических факторов в социальные программы и национальные проекты в области улучшения физического развития людей и обеспечение их жильем.

Как показывает анализ мирового опыта, важнейшим элементом управления устойчивым развитием социально-экономических систем является организация эффективного мониторинга. Так, в ведущих странах мира, уже в конце прошлого столетия, мониторинг начал рассматриваться в качестве реального инструмента управления в системе устойчивого развития, то в нашей стране данное направление находится на начальном этапе. Как и всякая новая область деятельности, мониторинг устойчивого развития нуждается в разработке концептуальных основ, методических и организационных подходов к его осуществлению.

Анализ теоретических разработок и подходов к созданию систем мониторинга устойчивого развития показал, что они являются неполными. Существующие в нашей стране системы мониторинга, как правило, касаются диагностики лишь отдельных аспектов устойчивого развития, носящей не регулярный характер. Отметим, что при оценке эффективности устойчивого развития социально-экономических систем возникает ряд проблем, связанных с информационным обеспечением мониторинга. В настоящее время, несмотря на многообразие и доступность информации, существуют проблемы с ее сбором, хранением, обработкой

и, особенно, предоставлением различными субъектами хозяйственной деятельности. Недостоверность информации о показателях устойчивого социально-экономического развития, либо, ее избыточность, несвоевременность поступления, несовершенство методического обеспечения мониторинга и другие негативные факторы затрудняют комплексную оценку устойчивого развития социально-экономических систем.

Мониторинг устойчивого развития представляет собой процесс непрерывного контроля эффективного функционирования и устойчивого развития социально-экономических систем, включающий сбор данных, отслеживающих динамику изменения состояния системы и выявление тенденций ее развития. Он базируется на научной методологии достижения эффективности в рамках экономического контроля, комплексно-системном анализе, планировании и прогнозировании, менеджменте, маркетинге, информационных технологиях.

Система мониторинга устойчивого развития представлена в качестве эффективной комплексной системы наблюдений, контроля и оперативного управления устойчивым развитием социально-экономической системы в целом и ее отдельных элементов. Система мониторинга устойчивого развития предполагает аккумулирование баз данных, содержащих информацию об экономических, экологических, социальных и инновационных аспектах устойчивого развития социально-экономических систем, что способствует оперативному и своевременному реагированию на текущую ситуацию, получению максимальной информации о состоянии объекта и прогнозированию возможных угроз, создавая предпосылки для эффективного управления устойчивым развитием. Основной целью функционирования системы мониторинга устойчивого развития является обеспечение органов государственного управления полной, оперативной и достоверной информацией о процессах устойчивого развития, протекающих в данной социально-экономической системе.

Таким образом, при разработке стратегии социально-экономического развития региона особое внимание уделяется мониторингу реализации программ, проводимому с помощью систематического получения, использования и хранения информации о состоянии региона, что позволяет сочетать плановые и рыночные механизмы, отраженные в стратегиях, целях оперативного регулирования и координации.

Список использованных источников

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р) Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/194365/#ixzz3fwglfVrT>.
2. Горкуша О.А. Формирование стратегии экономического развития территориальных образований // Инженерный вестник Дона. 2010. Т. 14. № 4. С. 308-320.
3. Гуриева Л. Стратегия устойчивого развития региона /Л. Гуриева // Проблемы теории и практики управления. – 2007. – № 2. – С. 46-57.
4. Новоселов С.Н. Формирование предпосылок устойчивого развития отраслевых систем региона // Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал. 2014. № 6. С. 110-112.
5. Новоселова Н.Н., Орехова Н.Ю. Исследование факторов и необходимых предпосылок инновационного регионального развития // Бизнес в законе. Экономико-юридический журнал. 2012. № 5. С. 205-208.
6. Попков В.В. Устойчивое экономическое развитие в условиях глобализации и экономики знаний: концептуальные основы теории и практики управления / В.В. Попков. – М.: Экономика, 2007. – 295 с.
7. Региональная экономика и управление / Под общ. ред. А.Л. Гапоненко и Ю.С. Дульшикова. — М.: Изд-во РАГС, 2006. 616 с.
8. Федорович А.В., О некоторых подходах к формированию системы сбалансированных показателей индикативного планирования <http://kraspubl.ru/content/blogsection/5/38/>.

9. Экономическая география России / Под ред. Морозовой Т.Г. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 479 с.

Репозиторий БНТУ

КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИЙ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВУЗА

А.А. Зяблов, С.В. Толкачева, И.Х. Малевич
Московский государственный университет пищевых производств
Белорусский национальный технический университет

В настоящее время инновационная деятельность высшего учебного заведения выступает как ведущее условие модернизации образовательного процесса вуза и экономики, обновления материально-технического потенциала и является одним из приоритетных факторов повышения эффективности работы вуза.

Современные учебные заведения непрерывно эволюционируют, выводя свою деятельность за рамки стандартных центров обучения и исследований. Продолжая оставаться гарантом универсальных ценностей и культурного развития общества, вузы усиливают взаимодействие с реальным сектором экономики посредством коммерциализации результатов научно-исследовательской деятельности, организации трансфера технологий и развития предпринимательской культуры.

Под коммерциализацией результатов инновационной деятельности следует понимать процесс трансформации результатов НИОКР, сохраняющих свою рыночную актуальность и востребованность, в продукты и услуги на рынке с целью получения дохода от их продажи, лицензирования, либо самостоятельного использования.

В соответствии с действующим российским законодательством коммерциализация результатов инновационной деятельности в вузе может производиться в форме заказных НИОКР с оформлением патента, посредством отчуждения исключительных прав на использование результатов инновационной деятельности юридическим и физическим лицам и с помощью создания малых инновационных предприятий.

Однако анализ опыта деятельности российских органов власти показывает, что согласно официальным и экспертным данным, лишь 5% результатов НИОКР, проводимых в России, используются в промышленном производстве, тогда как в США этот показатель приближается к 70%. Кроме того, в отечественной практике наметилась стабильная тенденция сокращения договоров отчуждения патентов и лицензионных договоров. Россия существенно отстает от технологически развитых стран по темпам развития опытно-промышленного производства вследствие исчезновения НИИ как базового звена в цепочке «фундаментальная наука – прикладная наука – внедрение технологий».

По данным Росстата, в 2015 году разработку и внедрение инноваций производили всего 9,3% от всего количества российских предприятий, что намного ниже уровня западных стран (например, в Германии этот уровень составляет 70%, Чехии 36%). Высокие показатели реализации продуктов интеллектуальной деятельности свидетельствуют о наличии хорошо развитого, конкурентоспособного рынка инноваций в этих странах.

В настоящее время наиболее известным способом коммерциализации интеллектуальной собственности стало создание малых инновационных предприятий при вузах. Цель их создания - адаптация результатов исследований и разработок к требованиям реального сектора экономики и их воплощение в новые продукты или услуги с последующей реализацией на рынке. При этом вуз может как единолично быть его учредителем, так и привлекать других лиц в качестве соучредителей данного предприятия. Положения Федерального закона №217-ФЗ от 02.08.2009г., предоставляющего возможность вузам создавать малые инновационные предприятия, открыл возможности для развития эффективных механизмов взаимодействия между научно-образовательным и производственным сектором экономики. Однако, несмотря на законодательные возможности, направленные на повышение инвестиционной привлекательности малых предприятий и гибкости процессов коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в вузах,

активность вузов в создании малых предприятий заметно снизилась. В 2016 году было создано малых предприятий на 64,2% меньше, чем в 2015 г. и на 87,3% меньше, чем в 2011 г. (рис. 1).

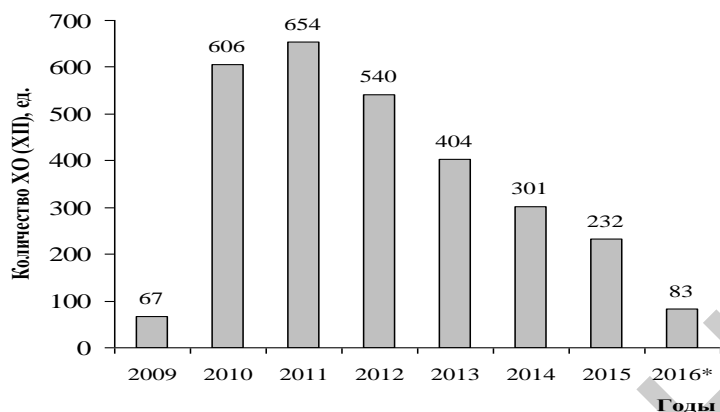


Рис. 1. Динамика создания хозяйственных обществ вузами (* за первые 9 месяцев 2016 года)

Ухудшение основных показателей коммерциализации результатов инновационной деятельности вузов является отражением снижения их инновационного потенциала вследствие следующих причин:

1. Отсутствие мотивации у руководства высших учебных заведений осуществлять процесс разработки и коммерциализации инноваций.

Если ранее вузы готовили перечень сложностей и проблем, которые нуждались в инновационном решении, то сейчас же подобная инициативность практически утеряна. Частично это объясняется недостаточностью финансовых ресурсов на проведение НИОКР и высокими рисками коммерциализации инноваций.

2. Малая доля конкурентоспособных инновационных продуктов в общей массе разработок. Наблюдается системная неспособность инноваций выдерживать высокие требования к стоимости и качеству разработок. А также неготовность российской науки оперативно решать современные инновационные задачи.

3. Недостаточное развитие рынка использования результатов интеллектуальной деятельности вузов.

Данная проблема проявляется в недостаточной защите результатов интеллектуальной собственности законодательством РФ.

4. Отсутствие комплексного подхода и единой государственной политики в отношении НИОКР и коммерциализации инноваций.

В настоящее время наблюдается потребность в государственном планировании инновации и подготовке госзаказов на НИОКР.

5. Закрытость региональных рынков инноваций на территории страны.

Объясняется наличием крупных разработчиков в каждом регионе РФ и их высокой конкуренцией между собой.

6. Отсутствие крупного отраслевого оператора, координирующего НИОКР.

Российские глобальные операторы – «Российский научный фонд» и «Фонд фундаментальных исследований» определяют своей главной целью общую координацию процесса разработки инноваций и распределение финансирования. Однако отсутствие отраслевой координации ставит необходимость создания отраслевых операторов для проведения мониторинга спроса и предложения на рынке инноваций, оперативного решения задач и согласования целей отраслевых НИОКР.

7. Недостаточная ответственность вузов за коммерциализацию инноваций.

Вуз должен быть максимально полно интегрирован в цепочку коммерциализации инноваций с наличием полной ответственности за эффективное внедрение собственных разработок.

Отсутствие организационно-экономического сопровождения НИОКР приводит к тому, что инновация может долго не приносить никакой прибыли своим разработчикам, часто теряя при этом в цене. Для того чтобы в полной мере реализовать комплекс мероприятий по сопровождению НИОКР, вуз должен иметь отлаженную схему процедур и механизмов по оказанию услуг в рамках своей компетенции. На рис. 2 приведена схема механизма коммерциализации интеллектуальной продукции вуза.

В ходе реализации данного механизма на начальном этапе осуществляется поиск идей научным управлением, отслеживающим параметры научной новизны и перспективности проводимых НИОКР. Отобранные идеи передаются в центр маркетинга инноваций, где происходит изучение рынка.

Последующий отбор инновационных идей и разработка вариантов концепций товара производится совместно разработчиком инновации и бизнес-инкубатором.

Общее направление деятельности инновационных подразделений вуза определяет направление коммерциализации инновации, ее основные рыночные перспективы, что позволяет продвигать результаты проводимых НИОКР в трех направлениях:

- 1) выходить на рынок интеллектуальной собственности;
- 2) осуществлять поиск финансовых ресурсов для реализации инновационного проекта;
- 3) начинать производство инновационной продукции.

Центр трансфера технологий проводит специализированные исследования по базам данных, осуществляет патентный поиск и занимается процедурой оформления интеллектуальной собственности.

Центр маркетинга предоставляет информацию об изменениях рыночной ситуации, прошедших в период оформления интеллектуальной собственности, разрабатывает ценовую стратегию и дает рекомендации относительно потенциальных покупателей интеллектуальной собственности.

Подготовка инновационного проекта к реализации и переход к стадии создания инновационного товара предполагает создание малого инновационного предприятия либо его реализацию на действующем предприятии. На этапе создания инновационного товара осуществляется тестирование и регистрация творческих решений; разрабатывается ценовая политика, план распределения и коммуникационная стратегия выхода инновационного товара на рынок; проводится пробный маркетинг, разрабатываются рыночные прогнозы.

Оценка эффекта от внедрения механизма коммерциализации инновационных изделий определяется через сложение доходов, полученных от реализации интеллектуальной собственности и доходов от продажи готовой продукции за вычетом издержек на маркетинг инноваций, НИОКР, оформление интеллектуальной собственности, а также издержек, связанных с организацией производства.

Внедрение данного алгоритма позволит:

- выявить наиболее перспективные НИОКР на рынке инноваций и снизить риски провала готовой продукции на рынке;
- выявить конкурентные преимущества разработки, которые следует заложить в продукт на стадии ОКР;
- определить зону ответственности каждого подразделения инновационной инфраструктуры вуза на этапах коммерциализации инноваций;
- детерминировать и рационально распределить трудовые и финансовые ресурсы, необходимые для реализации каждого этапа коммерциализации инновации;
- вовремя обеспечить инвесторов и разработчиков необходимой маркетинговой информацией;

- разработать направления коммерциализации инновации в соответствии с текущими потребностями рынка, скорректировать разрабатываемый продукт в соответствии с требованиями потенциальных потребителей, снизив будущие затраты на доработку продукции;
- обеспечить планомерный процесс успешной коммерциализации проекта с последующим его продвижением на рынок в соответствии с долгосрочной стратегией организации.

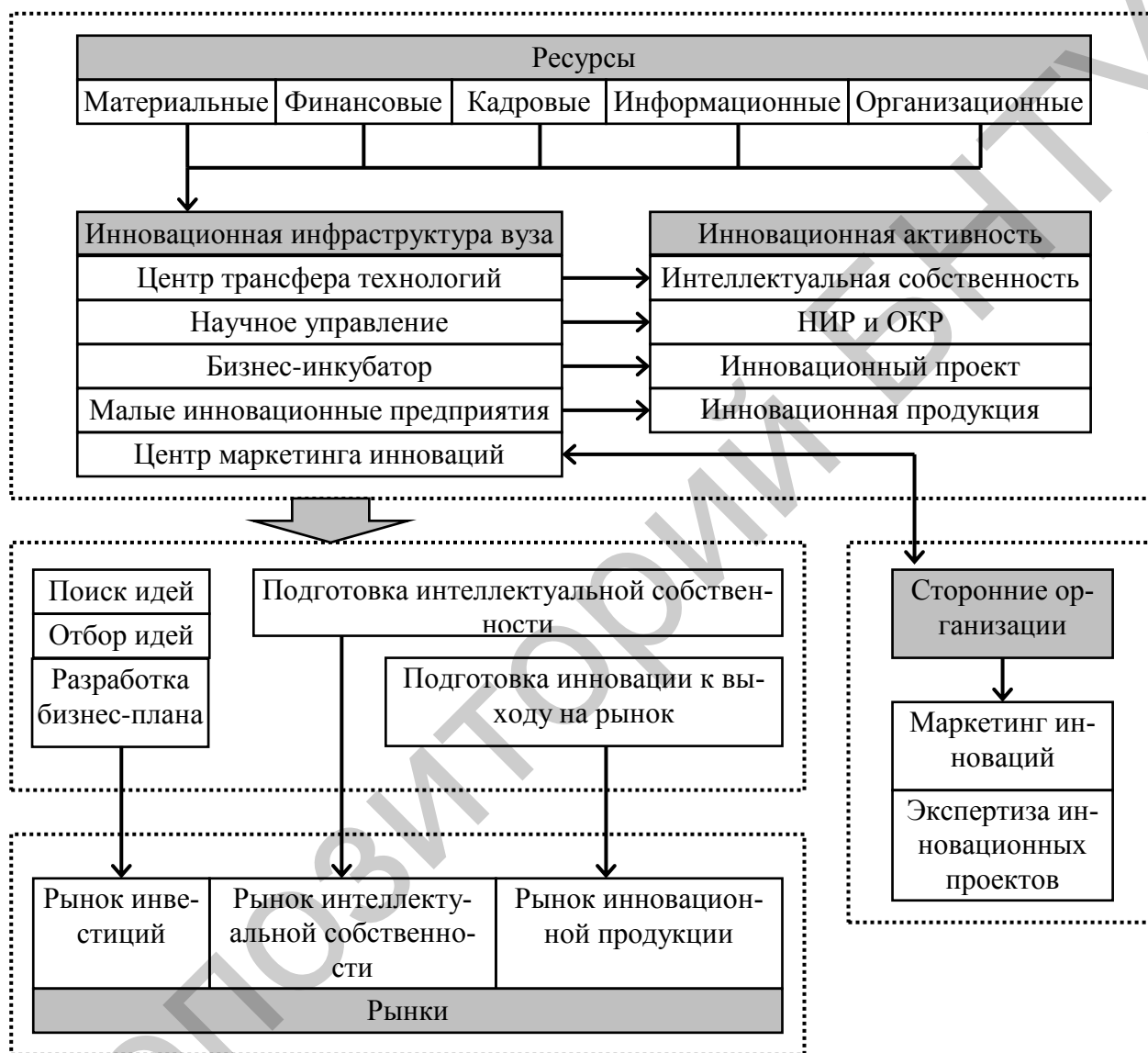


Рис. 2. Механизм коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности высшего учебного заведения

Список использованных источников

1. Зяблов А.А. Инновационное развитие пищевой промышленности России: возможности и ограничения. / Экономика: вчера, сегодня, завтра. - 2016. № 2. С. 136-150.
2. Дзобелова В.Б., Олисаева А.В. Формирование устойчивой инновационной среды в вузе и проблема коммерциализации результатов научно-образовательной деятельности // Вестник Северо-Осетинского государственного университета им. К. Л. Хетагурова. Общественные науки. – 2015. № 3. С. 224–226.

3. Семеркова Л.Н., Геращенко С.М., Геращенко М.М. Маркетинговый подход к коммерциализации инноваций в вузе // Экономика и образование. - 2015. № 3 (том 14). С. 496–513.

4. Угнич Е.А., Изотов М.А., Волощенко И.И. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности в университетах: концепция инновационной экосистемы // Интернет-журнал «Наукovedение». - 2015. № 4 (том 7).
<http://naukovedenie.ru/PDF/30evn415.pdf>.

Репозиторий БНТУ

Научное издание

**ФОРУМ ПРОЕКТОВ ПРОГРАММ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА –
V ФОРУМ ВУЗОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

Сборник материалов форума

24–28 октября 2016 г.

Подписано в печать 30.11.2016. Формат 16×84 ¹/₈. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 10,93. Уч.-изд. л. 4,27. Тираж 50. Заказ 1003.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печат-
ных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск