

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СБОРНИК КОНКУРСНЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ

Брест 2005

УДК 624:628;+338:339

Сборник конкурсных научных работ студентов и аспирантов.

Рецензенты: директор УНИ и ОКП «НТЦ» Найчук А.Я., к.т.н.

Сборник охватывает широкий спектр результатов научных исследований в области строительства, архитектуры, экономики, электроники, машиностроения и общественно-политических наук.

Редакционная коллегия:

Главный редактор: д.т.н., профессор Тур В.В.

Зам. главного редактора: к.т.н., профессор Шведовский П.В.

Члены редколлегии: к.т.н., профессор Бояринцев Г.А.

доцент Громик Н.В.

к.т.н., доцент Монтик С.В.

к.э.н., доцент Козинец М.Т.

УДК 624:628;+338:339

ISBN 985-493-017-3

© Издательство БГТУ, 2005

**ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО И
ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ
БЕЛАРУСЬ И ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ**

УДК 339.9

МИХАЙЛОВИЧ И.В.

Научный руководитель: Юрчик В.И.

РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЭЗ «БРЕСТ», ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Острая необходимость во внутренних и внешних капиталовложениях в экономику, недостаточный уровень притока иностранных инвестиций побудили к поиску новых механизмов привлечения внешних инвестиций. Это привело к разработке нового перспективного направления в экономике – созданию СЭЗ.

По инициативе Президента Республики Беларусь, по согласованию с премьер-министром Земли Северный-Рейн-Вестфалия с апреля 1996 года Администрация СЭЗ «Брест» и заинтересованные белорусские министерства и ведомства вели разработку нормативно-правовой базы по СЭЗ совместно с немецкой консалтинговой фирмой КРМГ из г. Дюссельдорф. Целью совместной работы явилось создание таких условий деятельности резидентов в СЭЗ, которые были бы приемлемы как для отечественных, так и для зарубежных инвесторов, и зона была бы конкурентоспособна среди подобных образований в Европе.

Условия деятельности для СЭЗ «Брест» разрабатывались с учетом мирового опыта деятельности свободных экономических зон, в частности Китая, Польши, Литвы, западноевропейских стран. Разработанная нормативная база и предлагаемые льготы соответствовали мировым стандартам, являлись усредненным вариантом и не создавали у потенциальных инвесторов иллюзий неограниченных возможностей.

Она является комплексной, имеет главным образом производственную направленность и при этом имеет функции экспортной, таможенной, страховой и банковской зоны. Территория зоны 71 кв. км. Правовой режим, а также условия хозяйственной деятельности белорусских и иностранных субъектов хозяйствования на территории СЭЗ определяются названным Указом Президента, Положением о СЭЗ «Брест», утвержденным Правительством, Законами «О свободных экономических зонах на территории Республики Беларусь» и «Об иностранных инвестициях на территории Республики Беларусь» и другими законодательными актами.

Создание СЭЗ связывается с либерализацией и активизацией внешнеэкономической деятельности и считается важным звеном в реализации принципов открытой экономики. Помимо привлечения иностранных инвестиций этот шаг стимулирует экспорт и дает возможность привлечь валютные средства, увеличить занятость населения, внедрить новые технологии.

При выборе стратегии зоны и определении ее отраслей специализации учитывались имеющиеся ограничения ресурсного и экологического характера. В частности, Брестская область не имеет крупных месторождений полезных ископаемых. Имеются лишь незначительные месторождения тугоплавких глин, мела, кирпичных глин и балластных песков, запасы торфа и белого угля.

Ограничение ресурсного и экологического характера предопределяют ориентацию на размещение в свободной экономической зоне «Брест» предприятий с ресурсосберегающей безотходной технологией.[1]

Администрация СЭЗ «Брест» совместно с республиканскими и местными органами власти, министерствами и ведомствами разработали концепцию развития СЭЗ с направлениями на кратко-, средне-, и долгосрочную перспективу.

Приоритетные сферы краткосрочной перспективы:

- производственная и коммерческая деятельность, характеризующаяся низкими удельными затратами, быстрым и высоким возвратом на вложенные средства (в подавляющем большинстве предприятия торговли, транспорта, легкой и пищевой промышленности, сборочные производства бытовой техники и электроники), создание таможенно-складской и производственной инфраструктуры для первичной обработки и продвижения продукции на восточный рынок;

- валютное регулирование, согласование технических условий, создание необходимой инженерной инфраструктуры, обеспечение государственных гарантий защиты инвестиций.

Приоритетные сферы среднесрочной перспективы:

- размещение «массового» среднего инвестора, предложение отдельных крупномасштабных проектов ведущими мировыми корпорациями, завоевание и расширение новых рынков сбыта, преимущественное вложение инвестиций в перерабатывающие отрасли, сборочные и технологически трудоемкие производства, развитие сферы услуг.

Приоритетные сферы долгосрочной перспективы:

- расширение масштабов деятельности существующих производств и сферы услуг, реструктуризация производств, создание условий для постоянного роста числа рабочих мест в условиях наличия развитого рынка труда.

Правительством Беларуси утверждена программа «О приоритетных направлениях развития и функционирования СЭЗ «Брест». Приоритеты развития определены по следующим отраслям:

- фармацевтическая,
- автомобильная,
- пищевая,
- электронная,
- мебельная и деревообрабатывающая,
- машиностроение,
- оказание услуг.

При этом приоритет отдается инвестициям на организацию экспортного и импортозамещающего производства. Предусмотрена также сеть таможенных складов и расширение транспортной инфраструктуры. [2]

Что касается финансовых показателей, то в 2004 году были достигнуты следующие результаты.

В настоящий момент в СЭЗ "Брест" зарегистрировано 100 резидентов, из них – 79 с иностранным капиталом.

Основными направлениями деятельности являются деревообработка, машиностроение, производство продуктов питания.

За время существования СЭЗ "Брест" предприятиями зоны инвестировано более 138 млн.\$, в т.ч. в 2004 г. в основной капитал вложено 81,7 млрд. рублей. В СЭЗ представлен капитал из 20 стран: Германии, Кипра, Великобритании, Чехии, России, Польши, США, Франции, Нидерландов, Гибралтара, Израиля, Италии, Швеции, Казахстана, Армении, Индии, Лихтенштейна, Британских Виргинских о-вов, Словакии, Турции.

В общем объеме иностранные инвестиции по странам распределены следующим образом: Германия – 24,8%; Россия - 20,9%; Польша - 17,6%; Чехия - 15,7%; США - 7,5%; Великобритания – 5,6%; прочие – 7,9%.

В настоящее время наблюдается тенденция расширения производства теми резидентами, которые уже выполнили первоначально представленные бизнес-планы. В данной ситуации реализация новых проектов осуществляется за счет реинвестирования

прибыли, а также путем привлечения действующими предприятиями банковских кредитов, в том числе иностранных.

Наиболее крупные средства вложены в следующие предприятия: 19,5 млн.\$ в совместное германо-белорусское предприятие "Санта Бремор" по переработке рыбы; 10,0 млн. \$ в совместное белорусско-чешское предприятие "Инволюкс" по производству офисной мебели; 8,6 млн. \$ в иностранное предприятие "Инко-Фуд" (Польша) по производству мясных изделий; 7,4 млн. \$ в иностранное предприятие «Белс» (Россия) по производству офисной мебели; 7,2 млн. \$ в совместное российско-белорусское предприятие "Анрэкс" - общество с ограниченной ответственностью по производству корпусной мебели и плиты МДФ.

В соответствии с бизнес-планами, по реализуемым резидентами зоны проектам, в 2004 году поступило 37,3 млн. \$ иностранных инвестиций. СЭЗ «Брест» вносит свой вклад в улучшение ситуации с занятостью в регионе. С 1997 года численность работающих увеличилась более чем в 10 раз. На предприятиях зоны сегодня работает 8925 человек. В 2003 году создано более 1600 новых рабочих мест, а в 2004 – еще 1277.

Среднемесячная заработная плата в 2004 году составила 445 тыс. руб., что на 21,4% больше чем в среднем по республике.

В целом с 1997 года удельный вес СЭЗ «Брест» в объеме производства Брестской области увеличился более чем в 100 раз.

Темп роста объемов производства в сопоставимых ценах за прошлый год составил 140,1, при объеме равном 641350 млн. руб. Удельный вес СЭЗ «Брест» в объеме продукции промышленности Брестской области в 2004 году по сравнению с 2003 годом, вырос на 1% и составил 14,7%.

Наибольший удельный вес в объеме производства продукции занимают предприятия пищевой (51,3%), деревообрабатывающей (29,8%) промышленности и машиностроение (7,9%). Инвестиции в эти отрасли соответственно составили 30,0%, 27,7% и 20,8% от общего объема капиталовложений.

Самые высокие темпы роста объемов производства отмечены на предприятиях пищевой (158,8%), химической и нефтехимической (160,7%), машиностроительной (129,0%) промышленности.

Производительность труда на предприятиях – резидентах СЭЗ "Брест" составила 82,2 млн. руб. на одного работающего, что превышает соответствующий показатель предыдущего года на 19,5 млн. руб. Рентабельность производства в 2004 году достигла 20,5%, в то время как этот же показатель по Брестской области достиг всего 9,6 %.

Ежегодно растёт экспорт продукции из СЭЗ. В 2004 году он составил 229,5 млн. дол. США. Темп роста объемов экспорта в 2004 году составил 150,6%.

95,6% объемов экспорта приходится на страны СНГ (Россия, Украина, Казахстан) и 4,4% на дальнее зарубежье.

В структуре экспорта 20,3% занимает готовая и консервированная рыба, 41,8% мебель, а также 11,3% колбасы и изделия из мяса.

Импорт резидентов СЭЗ "Брест" на 90,8% состоит из сырья и комплектующих, завозимых из стран вне СНГ.

В 2003 году СЭЗ "Брест" достигнуто положительное сальдо внешней торговли, а уже в 2004 году оно выросло в 17 раз и составило 10270 тыс.\$. Таким образом, изменение объемов экспорта по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года составило 76,95 млн.\$.

За 2004 год выручка от реализации продукции собственного производства резидентов зоны составила 723,8 млрд. руб., а за 2003 год выручка от реализации продукции собственного производства резидентов зоны составила 451,6 млрд. руб. в том числе на рынок

Республики Беларусь - 161,6 млрд. руб., что составляет 35,8% (с учётом продукции импортозамещения).

На 1 января 2005 года средний процент реализации на внутренний рынок, по условиям договоров, составлял 33,9% (с учётом продукции импортозамещения).

В последнее время на различном уровне усилились упреки в адрес СЭЗ о значительных поставках резидентами зон их продукции на внутренний рынок и создание тем самым нездоровой конкуренции. Министерство экономики поручило Администрациям зон провести по каждой зоне соответствующий анализ. При анализе были использованы данные Министерства анализа и статистики, Министерства торговли, экономические обзоры белорусских и российских экономических издательств. Исследования были проведены по двум группам товаров: пищевой и легкой промышленности.

В результате получены следующие данные: доля продукции резидентов СЭЗ «Брест» на рынке Республики Беларусь в общем объеме реализации составляет:

- макаронные изделия – 1.3%;
- шоколад и шоколадные изделия – 3.3%;
- колбасные изделия и копчености – 2.4%;
- мороженое – 19.8%;
- трикотажные изделия – 0.01%;
- швейные изделия – 0.1%;
- кондитерские изделия – 0.25%.

Заслуживает внимания еще один показатель. Часто упоминаемое предприятие ИП «Инко-Фуд» ООО за 2004 год в расчете на одного среднесписочного жителя республики реализовало на внутреннем рынке 532 граммов колбасных и мясных изделий.

Приведенные данные говорят о том, что проблема создаваемой резидентами зон на внутреннем рынке нездоровой конкуренции надумана, создана искусственно и инициируется заинтересованными лицами.

Резидентами СЭЗ "Брест" в 2004 году уплачено в консолидированный бюджет 82,6 млрд. руб. налогов и сборов, что на 156% больше, чем в предыдущем году. За весь период функционирования зоны один вложенный государством доллар США окупился десятью. Сумма налогов и сборов, уплаченная на одного работающего в СЭЗ "Брест" в 2004 году составляла 10,6 млн. руб.

Все эти цифры свидетельствуют о высокой эффективности не просто ряда отдельных предприятий, а об эффективности испытываемой экономической модели развития промышленности, при которой производители, не обременённые большим количеством налогов и сборов уже на этапе становления, имеют возможность вкладывать полученную прибыль в развитие производственной базы, динамично наращивать объёмы производства и, в конечном итоге, вносить в бюджет более значительную лепту, чем сопоставимые с ними предприятия – нерезиденты.

Тем не менее, несмотря на эффективность развития СЭЗ «Брест» существует ряд проблем, сдерживающих развитие зоны:

1. Противоречивость и нестабильность законодательства, регулирующего деятельность СЭЗ и в целом предприятий с иностранными инвестициями.

2. Разработка и утверждение Перечня импортозамещающей продукции и системы идентификации такой продукции при ввозе на остальную таможенную территорию Республики Беларусь. В настоящее время не имеется четких и понятных критериев включения продукции в указанный перечень, а также сроков его действия.

3. Несвоевременное выделение из республиканского бюджета средств на развитие инженерной инфраструктуры.

4. Предложение отдельным резидентам приобрести в собственность убыточные сельскохозяйственные предприятия.

5. Необходимость совершенствования законодательства в части изъятия и предоставления земельных участков под инвестиционные проекты, выкупа земельных участков инвесторами в частную собственность.

6. Периодичность проверок финансово - хозяйственной деятельности резидентов СЭЗ "Брест". В настоящее время на ряде предприятий СЭЗ "Брест" контролирующими органами ведутся постоянные проверки финансово-хозяйственной деятельности, которые отрицательно сказываются на работе предприятий.

7. В последние два года участилась практика понуждения инвесторов предусматривать в сметах на строительство объектов затраты на развитие инженерно-транспортной и социальной инфраструктур города в объеме 20% от сметной стоимости этих объектов. Это является сдерживающим фактором для притока иностранных инвестиций. Законодательством по СЭЗ государство наоборот берет часть затрат по развитию инфраструктуры на себя. К тому же почти все резиденты несут значительные затраты на развитие внутривнеплощадочных сетей и подключение к центральным коммуникациям. [3]

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы, предоставленные Администрацией СЭЗ «Брест»
2. Свободная экономическая зона «Брест». Материалы семинара «Свободная экономическая зона «Брест»»
3. Н.Кривецкий. Нужно запретить любую ревизию действующего в СЭЗ законодательства. // Белорусский рынок - № 28 – 2002
4. Инвестиционный кодекс РБ
5. Указ президента Республики Беларусь № 114 – 20.03.98 г. «О свободных экономических зонах на территории Республики Беларусь» //СЭЗ «Минск». Сборник нормативных документов

УДК 338.22

СУРОМЕЙКО О.С.

Научный руководитель: Кивачук В.С., профессор, к.э.н.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АНТИКРИЗИСНОЙ ПОЛИТИКИ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Проблема банкротства является ключевой для нашей экономики. В Беларуси на данный момент 62% государственных предприятий и предприятий с долей государства в уставном капитале не в состоянии рассчитываться по своим текущим долгам. Причем у 11 % госпредприятий долги превысили сумму их баланса [8]. Потенциальные банкроты являются одной из причин банкротства благополучных предприятий, поэтому государство должно регулировать экономику, смело использовать механизм банкротства – этот признанный во всем мире способ оздоровления экономики.

Государственное регулирование экономики – это целенаправленная деятельность государства в лице соответствующих законодательных, исполнительных и контролирующих органов, которые посредством системы различных методов обеспечивают достижение поставленных целей и решение важнейших экономических и социальных задач, регламентируют хозяйственные отношения в обществе.

Антикризисное регулирование – система мер организационно-экономического и нормативно-правового воздействия со стороны государства по обеспечению экономической

безопасности государства, защите предприятий от кризисных ситуаций, предотвращению банкротств, обеспечению и правовому регулированию процедур банкротства.

Государственные органы осуществляют правовое, методическое, информационное, экономическое, административное, социальное и кадровое регулирование [1, с.46].

Правовое регулирование отношений, связанных с банкротством субъектов предпринимательства, имеет существенное значение для успешного проведения экономических реформ в Республике Беларусь. Наличие действенного законодательства о банкротстве будет способствовать формированию эффективной экономики рыночного типа. В Республике Беларусь основные положения, касающиеся процедуры банкротства, закреплены и регулируются Гражданским Кодексом РБ, вступившем в силу в 1999 году. Республика Беларусь одной из первых среди стран СНГ приняла Закон «Об экономической несостоятельности и банкротстве» 30 мая 1991 года. Согласно этому документу, для возбуждения производства по делу об экономической несостоятельности достаточно было превышения стоимости долговых обязательств над стоимостью имущества либо своевременно не оплатить предъявленные финансовые документы, либо признать свою экономическую несостоятельность.

Однако закон не содержал норм, регулирующих санацию экономически несостоятельных субъектов хозяйствования, деятельность доверенных лиц, назначаемых хозяйственным судом, кредиторов, должника, особенности банкротства банков, страховых организаций, индивидуальных предпринимателей. В Законе не было введено понятие защитного периода. После 1991 года в РБ было подготовлено 7 законопроектов о банкротстве, в том числе о банкротстве банков, индивидуальных предпринимателей, страховых организаций. Часть из этих документов успел принять Верховный Совет XIII созыва.

Закон Республики Беларусь «Об экономической несостоятельности (банкротстве)» от 18 июля 2000 г. № 423-3 (далее - Закон) был принят Палатой представителей 22 июня 2000 года и одобрен Советом Республики 30 июня 2000 года. Он является комплексным законом, т.е. охватывает все возможные случаи банкротства. Весь Закон в первую очередь ориентирован на то, чтобы помочь санировать, оздоровить любое предприятие. И только в том случае, если это не возможно, начинается процедура ликвидации. Закон позволяет обратиться в суд любому кредитору. В Законе «Об экономической несостоятельности и банкротстве» была заложена приемлемая для нашей экономики норма: в период санации предприятие освобождается от уплаты всех текущих налогов и платежей (т.е. они накапливаются). Это был единственно возможный источник накопления оборотных средств, своего рода инъекция для подъема предприятия в отсутствие возможности получить кредит или другое внешнее финансирование. В развитие Закона было принято более 10 нормативно-правовых актов, и Закон успешно работал в качестве естественного рыночного инструмента регулирования конфликтов между должником и кредитором. Формальные основания для возбуждения процедуры банкротства появились у каждого второго предприятия [11]. С принятием Указа президента РБ от 12.11.2003г. № 508 «О некоторых вопросах экономической несостоятельности (банкротства)», (далее – Указа) существенно изменились основания для подачи заявления кредитора о признании должника экономически несостоятельным (банкротом). По Указу № 508 законодательство о банкротстве не будет применяться в отношении 201 предприятий [9]. Тем самым Указ противоречит статье № 13 Конституции РБ, которая гарантирует равные защиту и условия для развития предприятий всех форм собственности. Пункт 1.31 Указа обязывает предприятие на стадии санации платить все текущие налоги, другие не налоговые, но обязательные платежи, взносы в ФСЗН. Это означает, что процедура санации будет значительно усложнена.

В Республике Беларусь методическое регулирование осуществляется на основании Постановления Министерства финансов Республики Беларусь, Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства статистики и анализа Республики Беларусь от 14 мая 2004 г. N 81/128/65 «Об утверждении инструкции по анализу и контролю за финансовым состоянием и платежеспособностью субъектов предпринимательской деятельности» (далее - Инструкция). Основной целью проведения анализа финансового состояния организаций на основе настоящей Инструкции является обоснование решения о признании структуры бухгалтерского баланса неудовлетворительной, а организаций - неплатежеспособными. Выводы, полученные на основе анализа, проведенного в соответствии с настоящей Инструкцией, могут быть использованы в соответствии с законодательством в процессе производства по делам об экономической несостоятельности (банкротстве) организаций, а также при оценке их платежеспособности. В настоящее время в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь № 516 от 24.09.2001 г. «О совершенствовании системы республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству РБ» функции органа государственного управления возложены на Министерство экономики, в состав которого входит Департамент по санации и банкротству с правами юридического лица.

Согласно Указу № 508 от 12 ноября 2003 года, а также Постановлению Совета Министров от 4 февраля 2004 года №126 при министерствах, концернах, облисполкомах и Минском горисполкоме действуют специальные комиссии по предупреждению экономической несостоятельности (банкротства). Главная задача новых структур состоит в том, чтобы разрабатывать и принимать меры по досудебному оздоровлению предприятий, подготавливать предложения по проектам мировых соглашений, планам завершения досудебного оздоровления в защитном периоде или планам ликвидации субъекта хозяйствования. Представители комиссии уполномочены проводить анализ финансового состояния и платежеспособности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, являющихся устойчиво неплатежеспособными, а также проводить экспертизу финансового состояния субъектов хозяйствования, которые уже находятся в процедуре банкротства.

В рамках информационного регулирования Департамент по санации и банкротству ведет учет и анализ платежеспособности 6 тысяч государственных организаций, организаций, имеющих долю государственной собственности в уставном фонде, а также организаций, имеющих наиболее существенное значение для экономики страны или социальной сферы, отслеживает в динамике их экономику, представляет в хозяйственный суд предварительное заключение об их платежеспособности. Однако, несмотря на то, что потенциальные банкроты подвергают такой же угрозе другие предприятия, разглашать информацию об их финансовом состоянии Департамент не имеет права.

Экономическое регулирование включает следующие меры:

1) Разгосударствление – корпоратизация и коммерциализация предприятий, и приватизацию – процесс передачи функций государственных органов в частный сектор. Развитие этих процессов в Республике Беларусь осуществляется на основе Закона «О разгосударствлении и приватизации», принятого Верховным Советом в 1992 году. На данном этапе приватизация в РБ практически остановлена. 5 июня 2004 года вступил в силу Указ Президента от 1.03.2004, № 125 «Об особом праве («золотой акции») государства на участие в управлении хозяйственными обществами», который сделал возможным активное вмешательство государства в управленческий процесс хозяйственного общества, созданного в результате приватизации государственной собственности.

2) Создание специализированного фонда по поддержке предприятий, находящихся в процедуре санации. Фонд так и не был создан, т.к. у государства нет источников его формирования.

3) Реструктуризацию. Указ президента РБ от 16.02.2004г. № 88 «О реструктуризации задолженности хозяйственных обществ по платежам в республиканский и местный бюджеты и по кредитам, выданным государственными банками», устанавливает передачу участниками хозяйственного общества долей (акций) в счет задолженности по кредитам. В результате банк становится обладателем акций общества, однако не следует забывать, что доля банка в уставном фонде может быть различной, возможно и преобладающей по сравнению с другими акционерами. Следовательно, для общества это связано со сменой собственности с частной на государственную.

4) Предоставление налоговых льгот и других преференций несостоятельным должникам не приносит желаемого результата. Статистика показывает, что в 2003 году количество неплатежеспособных при такой «заботе» снизилось на 1%. В группе из 50 предприятий, которые на протяжении финансового года получали со стороны государства меры «точечной» поддержки, восстановить платежеспособность смогло лишь одно [6].

5) Ускоренная амортизация. 23 ноября 2001 г. введено «Положение о порядке начисления амортизации основных средств и нематериальных активов», где сказано, что ускоренная амортизация применяется в целях создания финансовых условий для ускорения внедрения в производство научно-технических достижений, повышения эффективности обновления основных производственных фондов. Однако, несмотря на прогрессивность этого метода, его применение ограничено, т.к. ведет к повышению себестоимости и ухудшению финансовых результатов.

Административное регулирование подразумевает, что директора обязаны анализировать финансовую ситуацию своих предприятий и вовремя обращаться с заявлением о банкротстве в хозяйственный суд, иначе наступит субсидиарная ответственность (Статья 8 Закона, п. 1.35 Указа). Из этого следует, что никто не захочет идти в руководители предприятий, особенно неуспешных. Среди 42 тысяч заключенных 8,5 тысяч – бывшие руководители государственных предприятий и частного бизнеса [5].

С принятием Закона социальные гарантии повысились: представитель работников предприятия должника получил право на подачу в хозяйственный суд заявления о банкротстве должника по обязательствам, вытекающим из трудовых и связанных с ними отношений. Беларусь, являясь участницей Международной организации труда, пока не присоединилась к Конвенции № 173 «О защите требований трудящихся в случае неплатежеспособности нанимателя».

В ноябре 1998 правительство Республики Беларусь утвердило положение о доверенном лице в производстве по делу об экономической несостоятельности. Этот документ заложил основу для появления новой профессии – антикризисный управляющий. На сегодняшний день аттестовано более 300 специалистов, а лицензии антикризисных управляющих есть у 131 индивидуальных предпринимателей и юридических лиц [7]. Началом разрушения сложившегося института антикризисного управления послужило Постановление правительства от 20 февраля 2003 года № 213 (вступило в силу с апреля 2003г.), регулирующее размер вознаграждения управляющего в производстве по делу об экономической несостоятельности (банкротстве). В соответствии с Указом № 508, а именно с пунктом 1.24, антикризисный управляющий имеет право вести только одно дело, связанное с банкротством. Временным (антикризисным) управляющим уже не может быть независимый предприниматель, подчиняющийся только закону и выполняющий решения и определения суда с учетом требований кредиторов, на его место пришел чиновник.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антикризисный менеджмент: Учебное пособие для вузов/ Родионова Н.В. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 223 с.
2. Гражданский кодекс Республики Беларусь, 1999.

3. Закон Республики Беларусь «Об экономической несостоятельности (банкротстве)» от 30 мая 1991. № 826-ХІІ
4. Закон Республики Беларусь «Об экономической несостоятельности (банкротстве)» от 18 июля 2000. № 423-3
5. Калиновская Т. Стало еще хуже./Белорусский рынок. Еженедельник. № 1, 2003.
6. Кузнецова О. «Домино» банкротства./ Национальная экономическая газета. Еженедельник. № 25, 2003.
7. Маненок Т. В режиме выживания и выжидания./ Белорусский рынок. Еженедельник. № 25, 2003.
8. Маненок Т. Можем оказаться на обочине./ Белорусский рынок. Еженедельник. № 13, 2004.
9. Маненок Т. Неприкасаемые./ Белорусский рынок. Еженедельник. № 20, 2004.
10. Маненок Т. Приватизация в Беларуси./Белорусский рынок. Еженедельник. № 45, 2004.
11. Мироновичко А. Банкротов нам не надо./ Белорусский рынок. Еженедельник. № 35, 2003.
12. Положение о порядке начисления амортизации основных средств и нематериальных активов N187/110/96/18 от 23 ноября 2001.
13. Указ Президента РБ от 12 ноября 2003. № 508 "О некоторых вопросах экономической несостоятельности (банкротства)"
14. Указ Президента Республики Беларусь № 516 от 24.09.2001. "О совершенствовании системы республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Правительству РБ"
15. Указ Президента РБ от 1.03.2004. № 125 "Об особом праве ("золотой акции") государства на участие в управлении хозяйственными обществами"
16. Указ Президента РБ от 16.02.2004. № 88 "О реструктуризации задолженности хозяйственных обществ по платежам в республиканский и местный бюджеты и по кредитам, выданным государственными банками"

УДК 338.246.025.88

СУРОМЕЙКО О.С.

Научный руководитель: Кивачук В.С., профессор, к.э.н.

ПРОДАЖА ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ИМУЩЕСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В развитых странах давно устоявшейся практикой является продажа готового бизнеса с определенными механизмами, инструментами, правилами и нормами. Бизнес - понятие гораздо более широкое, выходящее за рамки понятия "предприятия" по Гражданскому Кодексу. Бизнес - это приносящая регулярный доход деятельность, осуществляемая лицом, обладающим необходимым для этого правовым статусом: юридическим лицом, коммерческой или некоммерческой (осуществляющей предпринимательскую деятельность, соответствующую целям, ради которых она создана, и служащую достижению этих целей) организацией или индивидуальным предпринимателем.

В действующем гражданском законодательстве Республики Беларусь достаточно подробно раскрыта категория «имущественный комплекс». В ряде случаев имущественный комплекс может не являться объектом бизнеса. Самый простой пример - предприятие-банкрот, которое продается целиком, без разделения на части. С точки зрения гражданского кодекса это имущественный комплекс, с точки зрения предпринимательства - это не бизнес [1].

Гражданский кодекс Республики Беларусь (далее – ГК РБ) термин «предприятие» трактует в двух значениях: как субъект гражданских прав в виде юридического лица в

форме унитарного предприятия (ст. 113-115 ГК РБ) и как объект гражданских прав - имущественный комплекс, используемый для осуществления предпринимательской деятельности (ст. 132 ГК РБ). Предприятие - это особый объект недвижимости, т.к. он состоит из совокупности разнородных вещей, каждая из которых, взятая в отдельности, может быть либо движимой (например, оборудование, инвентарь, сырье, продукция), либо недвижимой (земельные участки, здания и т.п.), а также прав и обязанностей, от них не отделимых (права требования, долги, товарные знаки и т.д.). Эта совокупность образует единое целое и связана производственными, технологическими и другими процессами, т.е. используется по одному назначению. Именно с предприятием как объектом прав и возможно совершать те или иные имущественные сделки. Помимо этого следует отличать продажу предприятия в целом как имущественного комплекса от продажи акций, долей хозяйственных обществ, товариществ. При продаже предприятия в собственность покупателя переходит непосредственно имущественный комплекс, а при продаже долей, акций - право на долю в этом имуществе, а сам имущественный комплекс, как и прежде, остается собственностью той же коммерческой организации, т.е. изменяется лишь состав участников общества (товарищества).

1. Правовые основы продажи предприятия как имущественного комплекса

К договору продажи предприятия в целом как имущественного комплекса применяются нормы параграфа 8 гл.30 ГК (Продажа предприятий), при их недостаточности - параграф 7 гл.30 ГК РБ (Продажа недвижимости) и лишь затем - общие положения о купле-продаже - параграф 1 гл.30 ГК, в той части, в которой они не противоречат нормам о договоре продажи недвижимости и, в частности, предприятия. Договор продажи предприятия представляет собой соглашение, по которому продавец обязуется передать в собственность покупателя предприятие в целом как имущественный комплекс. Сторонами по сделке продажи предприятия являются продавец и покупатель. Покупателем предприятия является любой дееспособный субъект гражданских правовых отношений (как физическое, так и юридическое лицо). При продаже унитарного предприятия продавцом является его собственник (учредитель), поскольку режим имущества таких предприятий определен статьей 113 ГК РБ.

Договор продажи предприятия не может считаться заключенным, если в нем не определена цена. В данном случае действует общее положение о цене в договоре продажи недвижимости (п.1 статьи 526 ГК РБ). Цена продажи складывается из стоимости материальных и нематериальных активов. В частности, существует ряд так называемых особых нематериальных активов, к числу которых относятся фактическое положение компании на рынке, ее установившиеся деловые связи, приобретенная репутация, а также сложившаяся клиентура предприятия. В странах общего права упомянутые нематериальные активы объединяются под названием goodwill (гудвилл) или клиентела. Стоимость деловой репутации (гудвилла) определяется как превышение покупной цены приобретаемого имущества над его оценочной (начальной) стоимостью [2].

Самая характерная особенность договора продажи предприятия, отличающая его от договора продажи недвижимости, заключается в том, что продажа предприятия во всех случаях сопровождается, с одной стороны, уступкой прав (требований) продавца покупателю, а с другой - переводом на него долгов, что, как известно, требует согласия кредиторов. Поэтому ГК РБ предусматривает особый порядок уведомления кредиторов и получения их согласия на продажу предприятия, а также последствия нарушения этого порядка.

День подписания продавцом и покупателем передаточного акта признается моментом передачи покупателю предприятия и перехода на него риска случайной гибели или случайного повреждения имущества предприятия. Момент перехода права собственности на предприятие определяется датой государственной регистрации права собственности. Порядок проведения мероприятий по регистрации сделки купли-продажи предприятия

как имущественного комплекса регламентируется Законом Республики Беларусь от 22.07.2002 «О государственной регистрации недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним», Постановлением Совета Министров № 650 от 1.06.2004 об утверждении «Положения о порядке совершения регистрационных действий в отношении предприятия как имущественного комплекса».

2. Особенности продажи имущественного комплекса в процедуре банкротства

Основные положения, касающиеся продажи предприятия в качестве имущественного комплекса, регулируются Законом Республики Беларусь от 18 июля 2000 года «Об экономической несостоятельности (банкротстве)» (далее - Закон). В Законе продажа предприятия должника выступает как мера по восстановлению платежеспособности должника. Правовые нормы закреплены статьями 130, 172, 227. В развитие Закона 28 июня 2004 г. Министерство экономики Постановлением № 159 утвердило инструкцию об оценке и порядке продажи предприятия и иного имущества должника, находящегося в процедуре экономической несостоятельности (банкротства). Инструкцией установлено, что при определении ликвидационной цены с целью продажи банкрота и его имущества на первых торгах управляющий должен исходить из рыночной стоимости объекта. Но начальная цена при этом может устанавливаться намного ниже рыночной и зависит от того, кому он ранее принадлежал и кто его продает. Так, государственная собственность выставляется на продажу по оценочной стоимости в соответствии с Инструкцией по оценке рыночной стоимости предприятий, утвержденной постановлением Министерства экономики Республики Беларусь от 5 марта 2004 г. № 65. При этом восстановительная стоимость отчуждаемых объектов определяется по состоянию на 1 января текущего года, а износ – на дату оценки. Таким образом, в течение года продажа осуществляется практически по одной цене. Кроме того, при расчете оценочной стоимости не учитывается стоимость земли.

Мировой опыт показывает, что чем меньше объект, тем быстрее он продается. В Беларуси есть свои исключения. Так в настоящее время выставлен на продажу принадлежащий ОАО «Алеся» торговый дом «Кросны», который продается уже более года. После снижения первоначальной цены он предлагается за 2,3 млрд. руб., но потенциальных покупателей не устраивает и это [3]. Производственные комплексы в Беларуси практически не продаются. Если у предприятия нет самостоятельного партнера, то продать его крайне сложно. К тому же, цена банкрота часто настораживает потенциального инвестора. Например, в конце октября 2003 г. фонд «Брестоблимущество» провел конкурс по продаже ОАО «Высоковский консервный завод». Предприятие находилось в процедуре банкротства, и был принят план санации путем продажи предприятия. Были назначены уже вторые торги по продаже завода. Продать предприятие за 420 млн. BYR не удалось. На повторные торги «Высоковский консервный завод» был выставлен по цене 378 млн. BYR (цена снижена на 10%). Предприятие так и не нашло своего покупателя. [4]. 1 декабря 2004 года на продажу было выставлено открытое акционерное общество «Пищевик», находящееся в процедуре банкротства. «Пищевик» относится к градообразующим предприятиям и был выставлен на продажу по балансовой стоимости, которая составляет 11,3 млрд. BYR. При этом кредиторская задолженность предприятия достигла более 13,5 млрд. BYR. Покупателей не оказалось. Очередные торги назначены на 20 мая 2005. Начальная цена продажи - 3 044 304 000 руб. (снижение на 73% от первоначальной цены). Возможна продажа по договору купли-продажи как комплекса, так и отдельных объектов. [4]

Продажа объекта в Республике Беларусь может быть сопряжена с необходимостью выполнения дополнительных условий: сохранением рабочих мест, выделение средств на развитие городской (поселковой) инфраструктуры, и т.д. В результате выгодная, на первый взгляд, сделка на поверку может оказаться убыточной.

3. Продажа бизнеса в Республике Беларусь

Продажа белорусского готового бизнеса только зарождается. Сделки с бизнесами вследствие сложной юридической природы их объекта не могут полноценно проводиться по схеме, установленной для предприятия как имущественного комплекса. Для каждого конкретного бизнеса существует своя юридическая схема его продажи и покупки, разработка которой требует профессионального подхода. В мировой практике эти функции возложены на бизнес-брокера. Задача брокера - это свести продавца с покупателем, обеспечить юридическую чистоту сделки и сделать ее выгодной и для продавца, и для покупателя. Что характерно для стран СНГ, часто сделки осуществляются в междуособном режиме, через друзей, знакомых, партнеров, вообще без финансового советника. Нередко это приводит к ущемлению интересов той или иной стороны. В большинстве случаев продажа бизнеса происходит путем отчуждения акций, долевого участия, паев. Как имущественный комплекс он продается редко.

По числу предложений на продажу в Республике Беларусь на первом месте находятся предприятия торговли, затем идут производственные предприятия и услуги. Производственные предприятия предлагаются тогда, когда по каким-либо причинам у них возникают проблемы. Что касается ликвидного бизнеса, то это - магазины или кафе, расположенные на арендованных площадях, где можно внести какие-то новшества. Частный бизнес в сфере торговли и обслуживания сейчас является самым ликвидным, и предприятия из данных сфер активно продаются и покупаются. Промышленных предприятий, которые могли бы успешно продаваться, начиная от среднего (с оборотом свыше \$1 млн. в год), практически нет. Небольшие же предприятия находятся, как правило, в плохом техническом состоянии и не обладают инвестиционной привлекательностью [5].

4. Продажа убыточных сельскохозяйственных предприятий как имущественных комплексов

Если продажа банкротов как имущественных комплексов у нас пока редкость, то реализация убыточных сельскохозяйственных предприятий набирает обороты. Согласно Указу Президента РБ от 19.03.04 «О некоторых мерах по финансовому оздоровлению сельскохозяйственных организаций и привлечению инвестиций в сельскохозяйственное производство» предполагается продажа устойчиво неплатежеспособных предприятий аграрного сектора, которых в Беларуси насчитывается более 1200 [6]. Покупателям подобных предприятий предоставляется ряд льгот: отсрочка погашения задолженности перед бюджетом до января 2009 г., а также отсрочка выплаты ряда других долгов, в том числе и банковских кредитов (на 3 года.) При этом часть задолженности может быть списана. Хозяйствам предоставляется право самостоятельно планировать объемы производства. Земля передается им в аренду на срок до 99 лет.

Возможность продажи предприятия как имущественного комплекса убыточной сельскохозяйственной организации закреплена Указом от 14.06.2004г. № 280 «О порядке и условиях продажи юридическим лицам предприятий как имущественных комплексов убыточных сельскохозяйственных организаций». Пунктом 1.1. Указа № 280 установлено, что продажа предприятия как имущественного комплекса убыточной сельскохозяйственной организации осуществляется только юридическому лицу. Тем самым, по мнению обозревателя НЭГ Гарничко, «индивидуальные предприниматели, фермеры и просто граждане не имеют возможности инвестировать свои средства в сельское хозяйство. Относительно убыточных сельскохозяйственных организаций, находящихся в частной собственности, решения по продаже будут приниматься областными исполкомами по предложениям районных (городских) исполкомов (с согласия собственников). Формально частными являются и все бывшие колхозы, ныне сельскохозяйственные производственные кооперативы, которые, также как и общества, согласно ст. 109 ГК РБ, являются собственниками своего имущества и имеют полное право распоряжаться им, не спрашивая ни у кого согласия. При этом облисполкомы имеют право согласовывать (то есть,

по сути, определять условия) договоров купли-продажи частных предприятий. А сам Указ устанавливает продажную цену имущественного комплекса, не делая различий между частными и государственными сельскохозяйственными организациями» [7]. Цена имущественных комплексов определяется в размере 20% от стоимости чистых активов. При их стоимости, равной нулю или имеющей отрицательный показатель, цена продажи составляет одну базовую величину. При этом обязательными условиями продажи имущественного комплекса являются погашение задолженности убыточной сельскохозяйственной организации в установленном порядке и определенные сроки, сохранение рабочих мест на период предоставленной отсрочки исполнения обязательств, обеспечение деятельности по производству сельскохозяйственной продукции.

Уже на следующий день после появления Постановления Совмина была зарегистрирована первая сделка: ЗАО «ВЦ Аквабел» приобрело совхоз «Боровляны», а всего в августе 2004 было зарегистрировано около 30 продаж убыточных сельхозпредприятий. Согласно данным статистики, к августу в целом по стране было намечено 246 готовых к реформированию хозяйств, при этом львиную долю представителей в этот список (125 колхозов и совхозов) «делегировала» Минская область. Известно, что 43 из них приобретаются в собственность путем продажи, 80 реорганизуются путем присоединения, 2 сдаются в аренду с правом выкупа. Цена разная – от 1 базовой величины до 2,150 млрд. рублей за колхоз или совхоз. [6].

Покупка убыточного сельскохозяйственного предприятия не является сравнительно прибыльным делом. В первой половине 2004 года средняя рентабельность реализованной продукции в сельском хозяйстве Беларуси достигала 8% (в первом полугодии 2003 года этот показатель составлял минус 3,2%) [6]. Несложный расчет показывает, что если купить предприятие по средней цене 500 тыс.\$ и осуществить в него минимальные 1 млн \$ вложения, то даже при росте выручки в 2 раза (до 1 млн.\$), его прибыль при рентабельности в 8% составит около 80 тыс.\$.. Это означает, что прибыль на вложенный капитал (1,5 млн. \$) составит примерно 5% в год. Это намного ниже доходности банковских депозитов, не говоря уже о других видах бизнеса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глушков И. Ситуация на рынке продажи бизнеса./Русский фокус. Ежемесячник. №10, 2001.
2. Ершова Е. Правовые проблемы продажи бизнеса в странах общего права./ Законодательство. Ежемесячник. № 3, март 2002.
3. Тарасов В. Покупка бизнеса выгоднее депозита./ Дело. Еженедельник. №9, 2004.
4. Маненок Т. Продаются банкроты./Белорусский рынок. Еженедельник. №42(575), 2003.
5. Тарасов В. Зарабатываем на банкротстве. Чужом./Дело. Ежемесячник. №7-8, 2004.
6. Тарасов В. Продажа убыточных с/х предприятий. /Дело. Ежемесячник. №9, 2004.
7. Гарчишко С. Терпишь убытки? На продажу!/. Национальная экономическая газета. Еженедельник. 16 Сентября, 2004.

УДК 338.5

БОРИСЮК Е. М.

Научный руководитель: Зазерская В. В.

КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ: СУЩНОСТЬ, ЗНАЧЕНИЕ И РОЛЬ В УПРАВЛЕНЧЕСКОМ УЧЕТЕ

В последние годы вследствие усиления конкуренции, усложнения производственных процессов, необходимости приспособляться к постоянно меняющимся реалиям рынка все более актуальным для предприятий становится получение информации для эффек-

тивного управления ими. Так как финансовый учет практически не затрагивает внутрипроизводственные процессы, возрастает потребность в управленческой информации, основу которой составляют данные, получаемые в процессе учета, оценки и контроля затрат и выручки, связанных с процессом производства и реализации продукции.

Формирование затрат производства и калькулирование являются ключевыми и одновременно наиболее сложными элементами формирования и развития производственно-хозяйственного механизма предприятия, охваченного системой бухгалтерского учета.

Именно от его тщательного изучения и успешного практического применения будет зависеть рентабельность производства и отдельных видов продукции; взаимозависимость видов продукции и мест их в производстве; выявление резервов снижения себестоимости продукции; определение цен на продукцию; исчисление национального дохода в масштабах страны, расчет экономической эффективности от внедрения новой техники, технологии, организационно-технических мероприятий, а также обоснование решения о производстве новых видов продукции и снятия с производства устаревших.

Калькулирование себестоимости продукции является объективно необходимым процессом при управлении производством.

В этой связи большое значение приобретает выбор того или иного метода учета затрат и калькулирования себестоимости продукции.

Выбор метода калькулирования себестоимости продукции зависит от типа производства, его сложности, наличия незавершенного производства, длительности производственного цикла, номенклатуры вырабатываемой продукции.

На предприятиях применяют нормативный, позаказный, попередельный и попроцессный (простой) методы учета затрат и калькулирования фактической себестоимости продукции.

Сущность нормативного метода учета затрат заключается в следующем: отдельные виды затрат на производство учитывают по текущим нормам, предусмотренным нормативными калькуляциями; обособленно ведут оперативный учет отклонений фактических затрат от текущих норм с указанием места возникновения отклонений, причин и виновников их образования; учитывают изменения, вносимые в текущие нормы затрат, в результате внедрения организационно-технических мероприятий и определяют влияние этих изменений на себестоимость продукции; фактическая себестоимость продукции определяется алгебраическим сложением суммы затрат по текущим нормам, величины отклонений от норм и величины изменений норм.

Позаказный метод заключается в следующем: прямые основные затраты учитывают в разрезе установленных статей калькуляционного листа по отдельным производственным заказам, выдаваемым на заранее определенное количество изделий (продукции) данного вида. Остальные затраты учитывают по местам возникновения расходов, по их назначению и по статьям и включают в себестоимость отдельных заказов в соответствии с установленной базой распределения. Следовательно, объектом учета затрат и объектом калькулирования при этом методе является отдельный производственный заказ, фактическая себестоимость которого определяется после его изготовления.

Позаказный метод предназначен в основном для применения в индивидуальном производстве с механическими процессами обработки материалов при изготовлении неповторяющихся или редко повторяющихся экземпляров продукции сложных видов (турбин, блюмингов, судов и т.д.), в производствах, в которых выпускают опытные образцы продукции, а также во вспомогательных производствах (изготовление специальных инструментов, производство ремонтных работ). Его применяют и на предприятиях с физико-химическими процессами при выпуске отдельных видов продукции ограниченного количества (например, на предприятиях химической промышленности при изготовлении отдельных заказов на химические реактивы, предприятиях сборного железобетона при выполнении отдельных заказов на оригинальные изделия из железобетона и др.). Сфе-

рой применения позаказного метода являются также мелкосерийные производства при выпуске заранее определенного количества изделий.

Сущность попередельного метода заключается в следующем: прямые затраты отражают в текущем учете не по видам продукции, а по переделам либо стадиям производства, даже если в одном переделе можно получить продукцию разных видов. Следовательно, объектом учета затрат обычно является передел.

Поскольку в таких производствах процесс выпуска готовой продукции состоит в основном из нескольких последовательных технологически законченных переделов, в них, как правило, исчисляют себестоимость продукции каждого передела, то есть не только готового продукта, но и полуфабрикатов, так как они могут быть частично реализованы на сторону в качестве готовой продукции.

При попередельном методе используют важнейшие элементы нормативного метода – систематическое выявление отклонений фактических затрат от текущих норм (плановой себестоимости) и учет изменений этих норм. В первичной документации и оперативной отчетности фактический расход сырья, материалов, полуфабрикатов, энергии и др. необходимо сопоставлять с нормативным. Использование элементов нормативного метода позволяет ежедневно осуществлять контроль за затратами на производство, вскрывать причины отклонений от норм, выявлять резервы снижения себестоимости продукции.

Сущность попроцессного метода заключается в том, что прямые и косвенные затраты учитывают по статьям калькуляции на весь выпуск продукции. В связи с этим среднюю себестоимость единицы продукции (работы, услуги) определяют делением суммы всех произведенных за месяц затрат (в целом по итогу и по каждой статье) на количество готовой продукции за этот же период. Объекты учета затрат часто совпадают с объектами калькулирования. Для усиления контроля за затратами и местами возникновения затрат на многих предприятиях производственный процесс в ряде случаев подразделяют на стадии. В связи с этим вносят изменения в номенклатуру статей, по которой учитывают производственные затраты; поскольку все затраты, как правило, прямые, имеется возможность отражать их по экономическим элементам.

Однако и при применении попроцессного метода для контроля за себестоимостью продукции неизменными условиями должны быть наличие норм расхода материальных, трудовых и финансовых ресурсов, нормативов использования средств производства, смет производственных расходов, организация учета отклонений фактических расходов от этих норм и нормативов. Этому способствует то, что предприятия, применяющие попроцессный метод, добывают (вырабатывают) на протяжении длительного периода простую однородную продукцию, располагают налаженным нормативным хозяйством, то есть имеют обоснованные текущие нормы затрат. Благодаря этому, а также стабильной технологии и четкой организации производства и труда действующие нормы и нормативы изменяются в течение года сравнительно редко, а если и изменяются, то незначительно.

Таким образом, исходя из сущности рассмотренных выше калькуляционных систем, необходимо отметить то, что: а) целью данных систем является оценка запасов готовой продукции и полуфабрикатов собственного производства, что необходимо для внутрипроизводственных целей и для составления внешней отчетности, а также для определения прибыли; б) они не содержат информации, пригодной для решения многих управленческих решений. Также использование данных методов в настоящее время приводит к отвлечению средств из оборота на накопление запасов, затраты на их хранение и управление. Еще одной проблемой является брак. Брак повышает расходы и снижает доверие покупателей. Следовательно, дальнейшее снижение затрат при использовании традиционных систем затруднено.

Однако опыт внедрения современных систем калькуляции полностью снимает данные проблемы. Одной из таких систем является система «Точно в срок». Достоинством которой являются:

- ✓ уменьшение уровня запасов и минимизация вложений в сырье и материалы. Идеальный вариант - нулевые запасы;
- ✓ сокращение количества поставщиков с уменьшением времени и затрат на переговоры;
- ✓ использование долгосрочных контрактов с покупателями и снижение затрат на заключение договоров;
- ✓ сокращение цикла заказа и возрастание надежности его исполнения;
- ✓ повышение качества продукции, так как система позволяет легко находить причину брака. Кроме того, система требует высокого качества продукции, так как любой дефект может привести к ее сбою;
- ✓ минимальный входной контроль качества, так как связи с поставщиками долговременны и при заключении договоров предусмотрены меры поощрения за качественные и своевременные поставки;
- ✓ сокращение затрат на внутреннее перемещение материалов и готовой продукции;
- ✓ сокращение риска потерь качества материалов в процессе хранения; это относится и к готовой продукции; уменьшение затрат на хранение;
- ✓ устранение видов деятельности, не создающих добавленную стоимость.

Итак, для обеспечения поставок «точно в срок» следует ограничить число поставщиков; выбрать близкорасположенные организации и поставщиков на основе конкурентных предложений только по отношению к поставкам новых видов сырья, материалов и комплектующих изделий; установить долгосрочные связи с поставщиками; оказывать помощь поставщикам по повышению качества поставок; устанавливать тесное сотрудничество между контролерами за качеством поставщика и заказчика; ориентировать поставщиков на переход на ЛТ-производство; заключать договоры на поставку мелкими партиями; ориентировать поставщиков на стандартную упаковку, содержащую фиксированное число изделий; исключать поставки с избытком или недопоставки; минимизировать объем сопутствующей документации.

В свою очередь использование подхода «точно в срок» за счет снижения затрат и повышения качества приводит к повышению эффективности бизнес-процесса и к повышению конкурентоспособности организации в долгосрочном периоде. Однако при его использовании возможны следующие трудности: сложно избежать ошибок в ассортименте и срывов поставок, а каждый такой сбой приводит в условиях ЛТ-производства к остановке производственного процесса с неизбежными последствиями. Лучшим является вариант, при котором создается цепочка предприятий-партнеров, работающих по системе «точно в срок».

УДК 336.717.6

БОРИСЮК Е. М.

Научный руководитель: Зазерская В. В.

ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА ПО СИСТЕМЕ J I T

В нашей стране так же, как и за рубежом, проблемы материально-технического снабжения, управления запасами и сбытом, планирования производственных процессов, транспортировок являлись предметом исследования достаточно давно, и для многих задач из этой области были найдены оптимальные решения. Разработанные методы продолжают развиваться и в настоящее время, называясь теперь «модным» иностран-

ным словом «логистика». Слово «logistics» (англ.) – это военный термин, означающий материально-техническое снабжение.

Основной целью применения методов логистики является обеспечение с меньшими затратами наличия определенного продукта требуемого качества и в нужном количестве в определенном месте в определенное время для нужного потребителя. За рубежом эта цель носит название «Правило 7 R-s», что связано с употреблением слова «right», означающего «правильный», «требуемый», «нужный».

В настоящее время существует несколько основных реализаций логистических систем, одной из которых является система «точно в срок» («Just In Time», «JIT»).

Рассмотрение именно этого метода управления производством основывается на том, что в современных условиях деятельность отечественных производителей должна быть ориентирована на выпуск высококачественной и конкурентоспособной продукции при максимальном снижении затрат на ее производство. Поэтому особой значимостью приобретает использование передовых форм и методов организации труда и управления производством, применяемых в экономически развитых странах.

Система «JIT» зародилась в Японии в середине 70-х гг. XX в. в компании «Тойота» и в настоящее время с большим успехом применяется во многих промышленно развитых странах.

Система «JIT» основана на идее синхронизации процесса доставки товара с потребностью в нем, т. е. на *согласовании процессов снабжения, производства и сбыта* (Рис.1).



Рис.1 JIT производство

В рамках этой системы:

- сырье, полуфабрикаты, комплектующие изделия подаются небольшими партиями непосредственно в нужные точки производственного процесса, минуя складские помещения;
- готовая продукция также отгружается потребителям непосредственно по мере завершения производства.

Эта система получает все более широкое распространение и позволяет эффективно управлять производственными ресурсами: людьми, материалами, площадями, станками, машинами и информацией.

Её *основополагающий принцип* - вырабатывать и поставлять продукцию точно в заданный срок и не ранее, то есть производить требуемое количество продукции, реализовывать ее заказчику, затем снова производить и т.д. при каждой операции производится только то, что требуется для следующей операции. Производственный процесс не начинается до тех пор, пока с места последующей операции не поступит сигнал о необходимости приступить к производству. Детали, узлы и материалы доставляются только к моменту их использования в производственном процессе.

Суть системы «JIT» сводится к отказу от производства продукции крупными партиями. Взамен этого создается непрерывно-поточное предметное производство. При этом снабжение производственных цехов и участков осуществляется столь малыми партиями, что по существу превращается в поштучное.

Производство мелкими партиями повышает качество продукции по следующим причинам:

- устраняются крупные партии с большим числом дефектных изделий в них;

- информация от фирмы-потребителя о дефектной продукции поступает к изготовителю достаточно быстро для принятия корректирующих мер;
- причина дефекта бывает довольно простой и может быть устранена рабочим на месте при получении соответствующей информации от потребителя.

Система «точно в срок» основной акцент делает также на сокращении уровня запасов материалов и незавершенного производства на каждой стадии производства. Причины роста незавершенного производства, как правило, определяются созданием страховых запасов, выходом из строя оборудования, низкой квалификацией персонала и т. д.

При идеальной организации производства по системе «точно в срок» станки и рабочие обычно находятся на таком близком расстоянии друг от друга, что практически не требуется времени на транспортировку обрабатываемой продукции. Ликвидируются также площади, необходимые для накопления запасов. Поскольку время между операциями и количество обрабатываемых и хранящихся в качестве запасов единиц продукции сокращаются до минимума, сужается круг необходимых проверок и переделок в случае обнаружения дефектов. Другими словами, время обнаружения дефектов приближается ко времени изготовления дефектных деталей, что позволяет быстрее выявить и устранить их причины.

Таким образом, система «точно в срок» призвана в первую очередь обеспечить повышение качества, что часто упускается из вида многими компаниями, думающими о переходе на работу по этой системе. Отсюда следует, что снижение складских запасов не является самоцелью, а используется в качестве инструмента для вскрытия причин производственных неполадок.

Внедрение системы «точно в срок» дает интегральный эффект по многим показателям. Как показывает практика, характерными результатами внедрения системы «точно в срок» являются сокращение запасов и времени производства на 90%, затрат труда - на 10-30%, времени подготовки производства - на 75%, производственных площадей - на 50%, косвенных расходов - на 50-60%, парка подъемного оборудования - на 90 %, повышение качества продукции - на 75-90 %.

Таким образом *основными чертами системы «JIT»* являются:

- синхронизация всех логистических операций по времени;
- минимальные запасы материальных ресурсов, НЗП и готовой продукции;
- отсутствие страховых запасов;
- короткие производственные циклы;
- небольшое число надежных поставщиков и транспортных фирм при закупках и сбыте товара;
- высокое качество готовой продукции, осуществление проверки на рабочих местах;
- эффективное информационное и техническое обеспечение.

Наиболее полно принципы логистической системы «точно в срок» реализованы в системе «КАНБАН».

«КАНБАН» - это система организации непрерывного производства, способного к быстрой перестройке и работающего практически без запасов. Впервые «КАНБАН» была применена в японской фирме «Тойота-Моторс». Одним из основных создателей системы является руководитель инженерного отдела этой фирмы. От начала разработки системы до ее внедрения прошло 10 лет. Применение системы позволило значительно повысить эффективность работы фирмы, например, сократить цикл поставки автомобиля от 6-9 месяцев до 1 месяца.

Основные принципы функционирования системы:

- своевременная поставка продукции заказчику;
- усиленный контроль за качеством продукции на всех этапах производства;

- тщательная наладка оборудования, исключающая выпуск брака;
- сокращение числа поставщиков комплектующих изделий;
- максимальное приближение предприятий смежников к месту расположения головного, как правило, сборочного завода.

Слово «Канбан» изначально означало специальную *карточку*, которая использовалась для информирования поставщика (внутреннего или внешнего) о необходимости начала производства или поставки деталей, узлов или полуфабрикатов заказчику. В дальнейшем кроме карточек стали использоваться специальные сигнальные системы и информационные технологии.

«Канбан» предусматривает использование двух видов специальных сопроводительных карточек:

- карточки отбора или транспортировки изделий *c-kanban*;
- карточки заказа или производства *p-kanban*;

В *карточках отбора* указываются вид и количество изделий, которые должны поступить с предыдущего на последующий участок (технологическую стадию); в *карточках производственного заказа* - вид и количество продукции, которая должна быть изготовлена на предыдущем технологическом участке (стадии).

Пример функционирования системы «Канбан»: требуется собрать изделие, для сборки нужно изготовить комплектующие, условно обозначенные через *a* (Рис.2):

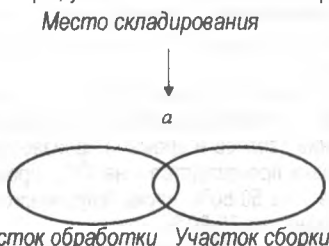


Рис. 2 Общая схема функционирования системы «Канбан»

От участка сборки к месту складирования комплектующих *a* приходит транспортное средство с карточками отбора *c-kanban*. Комплектующие *a* погружаются на транспортное средство в количестве, которое указано в карточках отбора. При этом на месте складирования оставляются карточки заказа *p-kanban*, в соответствии с которыми участок формирует требования к количеству и виду изделий, которое надо изготовить на участке обработки. Транспортное средство приходит с участка обработки, забирает эти карточки заказа и в соответствии с ними начинается процесс изготовления. Все операции точно согласованы по времени. Такое движение карточек должно быть непрерывным на всех стадиях.

Регулируя количество карточек и их параметры (размер партии) можно регулировать производственный процесс.

Необходимыми условиями функционирования системы «Канбан» являются:

- ✓ Недопустимость перемещения изделий без карточек;
- ✓ Соответствие карточек производимым изделиям на всех технологических стадиях;
- ✓ Перемещение изделий в последовательности, соответствующей поступлению карточек;
- ✓ Контроль качества на рабочем месте, бракованная продукция изолируется на месте возникновения брака и не передается дальше;
- ✓ Минимальное количество карточек, находящихся в обращении и определяющих величину производственного запаса;
- ✓ Принятие решения по эмиссии карточек только руководителями производственных участков;

- ✓ Применение карточек для подстройки производства к небольшим колебаниям спроса;
- ✓ Высококвалифицированный персонал;
- ✓ Мощное техническое обеспечение.

При системе учета JIT учет материалов и НЗП ведется на одном объединенном счете. При этом использование обособленного счета для контроля за складскими запасами материалов теряет свою актуальность. Бухгалтерские записи по движению материальных ценностей осуществляют следующим образом:

- 1) поступление материальных запасов от поставщиков:
Д-т счета «Ресурсы в незавершенном производстве»
К-т счета «Расчеты с поставщиками»;
- 2) выпуск и реализация готовой продукции:
Д-т счета «Продажи»
К-т счета «Ресурсы в незавершенном производстве».

К преимуществам системы JIT также можно отнести:

- уменьшение капитальных затрат на содержание складских помещений для запасов материалов и готовой продукции;
- снижение риска морального устаревания запасов;
- снижение потерь от брака и уменьшение затрат на переделку;
- уменьшение объема документации;
- снижение затрат на основные производственные материалы за счет повышения их качества.

Кроме того, система JIT воздействует на характер производственного учета. В условиях ее применения часть косвенных затрат переходит в разряд прямых. Такая трансформация понижает частоту использования носителей разнородных затрат для распределения затрат между видами продукции, тем самым увеличивая точность калькуляции затрат. При этой системе происходит преобразование производственного учета в систему управления стоимостью, которая используется для обеспечения потребностей менеджеров в принятии эффективных управленческих решений о виде, цене, себестоимости, составе и путях сбыта продукции, способствуя дальнейшему совершенствованию производственной и коммерческой деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вахрушина М.А. Бухгалтерский управленческий учет: Учебник для вузов. – М.: ЗАО «Финстатинформ», 2000.
2. Каверина О. Д. Управленческий учет: системы, методы, процедуры. – М.: Финансы и статистика, 2004.
3. Керимов В. Э. Управленческий учет: Учебник. – М.: ИТК «Дашков и К», 2004.

УДК 336.77

ЗАВАДСКАЯ О.А.

Научный руководитель: Зазерская В.В.

СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ СУБЪЕКТА ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Больше всех в информации о кредитоспособности предприятий и организаций нуждаются банки: их прибыльность и ликвидность во многом зависят от финансового состояния клиентов. Банк готов продать свой продукт, получив при этом соответствующее вознаграждение. При этом он работает на клиента, содействует непрерывности, высокому качеству, конкурентоспособности его производства, получению дохода, достаточного для

воспроизводства. Обеспечивая получение дохода клиента, банк реализует и свой коммерческий интерес, получая вознаграждение в форме ссудного процента или комиссии.

Снижение риска при совершении ссудных операций возможно достичь на основе комплексного изучения кредитоспособности клиентов банка. Основная цель такого анализа - определить способность и готовность заемщика вернуть запрашиваемую ссуду в соответствии с условиями кредитного договора.

Рассматривая кредитную заявку, служащие банка учитывают много факторов. На протяжении многих лет служащие банка, ответственные за выдачу ссуд исходили из следующих моментов: дееспособности заемщика, его репутации, способность получать доход, владение активами, состояние экономической конъюнктуры. Для получения такого рода данных банку, разумеется, потребуется информация, характеризующая финансовое состояние фирмы. Это обуславливает необходимость изучения финансовых отчетов и возможности появления непредвиденных обстоятельств. Источниками информации о кредитоспособности заемщика могут служить переговоры с заявителями, внешние источники, анализ финансовых отчетов.

Классическим подходом к оценке кредитоспособности считается анализ финансового положения заемщика по бухгалтерскому балансу.

Основной источник информации для осуществления анализа финансового состояния предприятия — это «Бухгалтерский баланс» (форма № 1) для годовой и периодической бухгалтерской отчетности предприятия и «Отчет о прибылях и убытках» (форма № 2) для годовой и квартальной бухгалтерской отчетности.

Анализ баланса позволяет определить, какими средствами располагает предприятие и какой по величине кредит эти средства обеспечивают. Однако для обоснованного и всестороннего заключения о кредитоспособности клиентов банка балансовых сведений недостаточно. Это вытекает из состава показателей. Анализ баланса дает лишь общее суждение о кредитоспособности, в то время как для выводов о степени кредитоспособности необходимо рассчитать и качественные показатели, оценивающие перспективы развития предприятий, их жизнеспособность. Поэтому в качестве источника сведений, необходимых для расчета показателей кредитоспособности, следует использовать: данные оперативного учета, сведения статистических органов, информацию поставщиков, сведения специализированных бюро по оценке кредитоспособности хозяйственных организаций и т.д.

К числу способов оценки кредитоспособности клиента банка относятся:

- сбор информации о клиенте;
- оценка финансовой устойчивости клиента;
- оценка ликвидности баланса;
- оценка платежеспособности;
- оценка деловой активности;
- оценка рентабельности;
- оценка имущественного положения клиента.

Под **платежеспособностью** предприятия понимают его способность и готовность своевременно и в полном объеме произвести расчеты по кредиторской задолженности, требующей немедленного погашения денежными средствами и их эквивалентами, имеющимися в его распоряжении.

Основными признаками платежеспособности являются: а) наличие в достаточном объеме средств на расчетном счете; б) отсутствие просроченной кредиторской задолженности.

Под **ликвидностью** понимается способность предприятия выполнять свои обязательства по всем видам платежей. Кроме того, ликвидность — это способность оборотных средств трансформироваться в наличность, необходимую для нормальной финан-

сово-хозяйственной деятельности. Степень ликвидности определяется продолжительностью временного периода, в течение которого эта трансформация может быть осуществлена. Чем короче период, тем выше ликвидность данного вида оборотных средств.

Для анализа ликвидности баланса используются следующие коэффициенты: коэффициент текущей ликвидности, коэффициент абсолютной ликвидности и коэффициент промежуточной ликвидности.

Считается, что показатели ликвидности наиболее важны из всех аналитических показателей кредитоспособности заемщика.

При анализе финансового состояния организации особое внимание следует обращать внимание на показатели *финансовой устойчивости*, с помощью которых можно предвидеть и предупредить грозящие организации неплатежеспособность и банкротство.

Финансовая устойчивость – это стабильность финансового положения организации, обеспечиваемая достаточной долей собственного капитала в составе источников финансирования. Достаточная доля собственного капитала означает, что заемные источники финансирования используются организацией лишь в тех пределах, в которых она может обеспечить их полный и своевременный возврат. Для анализа финансовой устойчивости применяется ряд коэффициентов: коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами, коэффициент соотношения обязательств и собственных средств, коэффициент автономии, коэффициент маневренности собственного капитала, коэффициент деловой активности, коэффициент оборачиваемости собственного капитала, коэффициент оборачиваемости мобильных средств и т.д.

Для оценки уровня эффективности функционирования предприятия используют показатели *рентабельности*.

Рентабельность – это степень доходности, выгодности, прибыльности бизнеса. Рентабельность имеет ряд показателей, которые характеризуют финансовые результаты и эффективность деятельности организации. Они рассматривают доходность организации с различных позиций и группируются в соответствии с интересами участников экономического процесса, рыночного обмена. Показатели рентабельности являются важными характеристиками факторной среды формирования прибыли организаций. Поэтому они обязательны при проведении сравнительного анализа и оценке финансового состояния организации.

В теории и практике финансового анализа применяют различные показатели рентабельности, а именно рентабельность продукции, рентабельность продаж, рентабельность активов, рентабельность собственного капитала и т.д.

Оценка *имущественного положения* предприятия характеризуется следующими показателями: долей активной части основных средств, коэффициентом износа основных средств, коэффициентом обновления, коэффициентом выбытия.

Несмотря на единство критериев и способов оценки, существует специфика в анализе кредитоспособности юридических и физических лиц, крупных, средних и мелких клиентов. Эта специфика заключается в комбинации применяемых способов оценки, а также в их содержании.

Вместе с тем на кредитоспособность предприятия значительное влияние оказывают и другие факторы – политическая и экономическая ситуация в стране, состояние денежного рынка, наличие и совершенство банковского законодательства, обеспеченность собственным капиталом, финансовое состояние предприятий – кредиторов и другие.

АНАЛИЗ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ СУБЪЕКТА ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ БАНКАМИ

Развитие экономики в целом и каждого отдельного предприятия зависит от возможности повышения эффективности их деятельности.

Происходящие в современной экономике изменения привлекли внимание к необходимости выяснения кредитоспособности предприятий. Выявление уровня кредитоспособности позволит предотвратить неоправданные с точки зрения денежного обращения и народного хозяйства кредитные вложения, их структурные сдвиги, обеспечить своевременный и полный возврат ссуд, что имеет важное значение для повышения эффективности использования материальных и денежных ресурсов.

Рассмотрение проблем анализа кредитоспособности на современном этапе развития кредитного рынка в Республике Беларусь представляет большой интерес для банков. В этой области необходимы как серьезные теоретические и статистические исследования, так и осмысление мирового опыта. Перед кредитными учреждениями постоянно стоит задача выбора показателей для определения способности заемщика выполнять свои обязательства по своевременному и полному возврату кредита.

Полный финансовый анализ для оценки кредитоспособности предприятия складывается, как правило, из трех частей: анализ его финансовых результатов, финансового состояния и деловой активности. При этом необходимо учитывать, что содержание и акценты финансового анализа деятельности предприятия зависят от цели его проведения. Для банка нет необходимости проводить финансовый анализ предприятия с высокой степенью детализации, поскольку при кредитовании главной целью банка является оценка кредитоспособности заемщика и перспектив устойчивости его финансового положения на срок пользования кредитом.

Под **кредитоспособностью** банковских клиентов следует понимать такое финансово-хозяйственное состояние предприятия, которое дает уверенность в эффективном использовании заемных средств, способность и готовность заемщика вернуть кредит в соответствии с условиями договора. Изучение банками разнообразных факторов, которые могут повлечь за собой непогашение кредитов, или, напротив, обеспечивают их своевременный возврат, составляют содержание банковского анализа кредитоспособности

При анализе кредитоспособности банки должны решить следующие вопросы:

1. Способен ли заемщик выполнить свои обязательства в срок?
2. Готов ли он их исполнить?

На первый вопрос дает ответ разбор финансово-хозяйственных сторон деятельности предприятия. Второй вопрос имеет юридический характер, а также связан с личными качествами руководителей предприятия. Кредитоспособность заемщика в отличие от его платежеспособности не фиксирует неплатежи за истекший период или на какую-либо дату, а прогнозирует способность по гашению долга на ближайшую перспективу. Степень неплатежеспособности в прошлом является одним из формальных показателей, на которые опираются при оценке кредитоспособности клиента. Если заемщик имеет просроченную задолженность, а баланс ликвиден и достаточен размер собственного капитала, то разовая задержка платежей банку в прошлом не является основанием для заключения о некредитоспособности клиента.

Состав и содержание показателей вытекают из самого понятия кредитоспособности. Они должны отразить финансово-хозяйственное состояние предприятий с точки зрения эффективности размещения и использования заемных средств и всех средств вообще, оценить способность и готовность заемщика совершать платежи и погашать кредиты в заранее определенные сроки. Способность своевременно возвращать кредит оценива-

ется путем анализа баланса предприятия на ликвидность, эффективного использования кредита и оборотных средств, уровня рентабельности, а готовность определяется посредством изучения дееспособности заемщика, перспектив его развития, деловых качеств руководителей предприятий.

В связи с тем, что предприятия значительно различаются по характеру своей производственной и финансовой деятельности, создать единые универсальные и исчерпывающие методические указания по изучению кредитоспособности и расчету соответствующих показателей не представляется возможным.

Основная цель анализа кредитоспособности определить способность и готовность заемщика вернуть запрашиваемую ссуду в соответствии с условиями кредитного договора. Банк должен в каждом случае определить степень риска, который он готов взять на себя, и размер кредита, который может быть предоставлен в данных обстоятельствах.

Кредитополучателями могут выступать платежеспособные и правоспособные юридические лица. Юридические лица - нерезиденты Республики Беларусь, являющиеся иностранными инвесторами, могут получать в банке кредиты на цели инвестиционной деятельности на территории Республики Беларусь, предусмотренные законодательством Республики Беларусь.

Кредит предоставляется после заключения в письменной форме кредитного договора и договоров, обеспечивающих исполнение обязательств по кредитному договору. Кредитный договор действует с момента его заключения и до полного исполнения кредитополучателем своих обязательств по возврату кредита и уплате процентов за пользование им, а также полного исполнения сторонами своих обязательств, вытекающих из кредитного договора.

Не допускается использование кредитов для:

- покрытия убытков;
- уплаты взносов в уставной фонд юридических лиц;
- погашение ранее полученных кредитов либо погашение кредита за другого кредитополучателя;
- уплаты налогов и иных платежей в бюджет и государственные внебюджетные фонды, страховых платежей (за исключением страховых платежей исчисленных из фонда оплаты труда при выдаче кредитов на выплату заработной платы, профсоюзных взносов, подоходного налога), оплаты телеграфных и почтовых расходов;
- уплаты процентов за кредит, пени, штрафов, других неустоек, а также вознаграждения (комиссии), связанного с предоставлением кредита.

Предоставление кредитов осуществляется в соответствии с условиями кредитного договора:

- в безналичном порядке путем перечисления Банком денежных средств на счет кредитополучателя на основании платежной инструкции (платежного поручения или ордера) либо на счет третьих лиц на основании платежной инструкции кредитополучателя (платежной инструкции третьего лица, акцептованной кредитополучателем) в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь;
- путем выдачи кредитополучателю наличных денежных средств.

Основанием для начала работы по рассмотрению вопроса о выдаче кредита является представление заявителем в Банк письменного ходатайства на получение кредита, содержащего исходные данные о целях кредита, запрашиваемой сумме кредита, целевой направленности, сумме и сроках погашения кредита, предлагаемом обеспечении исполнения обязательств.

После рассмотрения руководителем банка или лицом уполномоченным им, ходатайство направляется в кредитную службу для рассмотрения и подготовки заключения о целесообразности предоставления кредита.

Для рассмотрения вопроса о возможности выдачи кредита от заявителя (кроме кредитов индивидуальным предпринимателям, инвестиционных кредитов) банком должны быть получены следующие документы:

1. Заявка на кредит по установленной форме.
2. Финансовая и бухгалтерская отчетность:
 - годовой бухгалтерский баланс со всеми приложениями к нему и бухгалтерский баланс на последнюю квартальную дату;
 - отчет о прибылях и убытках на последнюю квартальную дату;
 - расшифровка кредиторской задолженности, товаров отгруженных к балансу на последнюю отчетную дату при необходимости);
 - в случае необходимости предоставляются сведения о движении средств по текущим (расчетным) счетам за последние три месяца.
3. Экономическое обоснование возврата кредита в установленные сроки.
4. Копия лицензии на осуществление отдельных видов деятельности, заверенная подписью должностного лица и печатью заявителя (при необходимости).
5. Копии документов, заверенные подписью должностного лица и печатью заявителя, подтверждающие реальность кредитруемых сделок:
 - договоры, контракты с поставщиками товаров/услуг (при осуществлении банком контроля за целевым использованием кредита);
 - акты приемки-передачи;
 - таможенные декларации/накладные;
 - товарно-транспортные и товарные накладные;
 - счета-фактуры;
 - протоколы о намерениях.

6. Документы по обеспечению кредитных обязательств в зависимости от формы обеспечения:

6.1 Залог - документы, подтверждающие право собственности (хозяйственного ведения) заявителя на имущество, предлагаемое в обеспечение кредитных обязательств и правоустанавливающие документы на предметы залога; договор депозита при принятии в залоге депозитных вкладов;

6.2 Поручительство (гарантия) – баланс и отчет о прибылях и убытках поручителя (гаранта) на последнюю отчетную дату и за предыдущий год.

7. Нерезиденты предоставляют копию документа, подтверждающего статус иностранного предприятия (предпринимателя), копию Устава, удостоверенного либо легализованные в установленном порядке, с переводом на белорусский (русский) язык.

По усмотрению банка могут быть затребованы и другие документы, подтверждающие способность заявителя своевременно возратить кредит, а также платежеспособность гаранта или поручителя.

Проведение комплексного анализа эффективности финансовой деятельности позволяет всесторонне оценить финансовую деятельность заявителя, его способность обеспечить своевременный возврат кредита и уплату начисленных процентов за пользование им.

При проведении экономического анализа предприятия анализируется:

- имущественное положение предприятия;
- условия работы предприятия с учетом специфики бизнеса и отраслевой принадлежности;
- результаты, достигнутые предприятием, выполнение финансово-экономических показателей бизнес-плана;
- маркетинговая политика предприятия;
- состав и движение кредиторской и дебиторской задолженности (при необходимости);
- анализ и динамика изменения финансовых показателей, их соответствие среднеотраслевым значениям;
- снижение затрат на производство и реализацию продукции;
- перспективы финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

Экономический анализ заявителя должен включать общую оценку финансового состояния и его изменение, анализ финансовой устойчивости, ликвидности баланса, деловой активности и платежеспособности.

Информационным источником комплексного анализа финансовой деятельности является финансовая и бухгалтерская отчетность. Кредитные службы банка накапливают необходимую экономическую и финансовую информацию о деятельности юридического лица, используя для этих целей материалы, полученные непосредственно от кредитополучателя, а также из внешних источников (статистическую отчетность, справочную информацию, акты аудиторских проверок, материалы прессы, рекламных объявлений, деловых партнеров и др.).

Обеспечением исполнения обязательств кредитополучателя по кредитному договору может быть: гарантийный депозит денег, страхование кредитодателем риска не возврата кредита, перевод на кредитодателя правового титула (на имущество и имущественные права залог недвижимого и движимого имущества, поручительство, гарантия и иные способы, предусмотренные законодательством Республики Беларусь или договором). По одному кредитному договору либо по одной кредитной сделке могут быть применены несколько форм обеспечения. В отдельных случаях обеспечением исполнения обязательств по нескольким кредитным договорам может служить один договор залога (поручительства). Объем обеспечения исполнения обязательств должен покрывать сумму кредита, процентов за пользование им, рассчитанных за весь период пользования кредитом с учетом графика его погашения. Качество и достаточность обеспечения своевременного возврата кредита и уплаты процентов определяется стоимостью и ликвидностью залога или надежностью и обеспеченностью поручительств (гарантий).

На основании комплексного анализа финансово-хозяйственной деятельности юридического лица, изучение потребности в кредитных средствах, возможности своевременного погашения кредита и уплаты начисленных процентов, юридической правоспособности, деловой репутации и проверки предлагаемого обеспечения возврата кредита кредитной службой банка с учетом имеющихся предложений со стороны службы безопасности и юридической службы, составляется письменное заключение о возможности или нецелесообразности предоставления кредита.

Таким образом, в целях рыночных отношений исключительно велика роль анализа кредитоспособности субъекта хозяйствования. Это связано с тем, что предприятия приобретают самостоятельность, несут полную ответственность за результаты своей деятельности перед акционерами, работниками, банком и кредиторами.

УДК 339.727.22

МИХАЙЛОВИЧ И.В.

Научный руководитель: Юрчик В.И.

ПРОБЛЕМЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ: ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ КРИЗИСА

Проблема инвестиций – это прежде всего проблема поиска ресурсов. Сегодня основным источником инвестиций в РБ, как и 10 лет назад, становится государство, но жизнь показывает, что, несмотря на суровые налоги, роль инвестора для государства все же неопосильна. Для активизации инвестиционной деятельности необходимо изменение политики государства в области инвестиций. Такая политика подразумевает как условия и размер государственных инвестиций, так и создание благоприятного климата для частных инвесторов, отечественных и иностранных. Для этого государство должно выступать гарантом частных инвестиций, вкладываемых в экономику республики, определить благоприятный налоговый, таможенный, валютный режимы для "своих" и иностранных вкладчиков.

В 2003 году в Республике Беларусь прошло несколько семинаров и конференций, посвященных проблеме инвестиций. Одним из главных стал семинар «Инвестиционная политика государства» с участием Президента РБ А.Г. Лукашенко, прошедший в г. Бресте. На данном семинаре Президент РБ назвал инвестиционную политику самым слабым звеном современного экономического развития страны.

Главный государственный экономический документ – Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2001 – 2005 годы имеет основную цель – повышение жизненного уровня населения. Достичь же данной цели, без обеспечения экономического роста нам просто невозможно. Одними из основных макроэкономических показателей, которые были положены в основу разработки Программы до 2005 года, явились валовое накопление и доля инвестиций в основной капитал. В данной Программе определено, что при ежегодных темпах роста ВВП в 107 – 108 % и сальдо внешней торговли к ВВП не более 0,7 %, доля накопления к ВВП должна составлять до 27 %, а инвестиции в основные фонды – до 24 % к ВВП (причем это позволит лишь выйти на простое воспроизводство основных фондов - т.е. устанавливаться нового оборудования будет не меньше, чем выходить из строя).[1] Это макроэкономические условия, которые должны поддерживаться в реальной экономической политике для того, чтобы обеспечить экономическое развитие в соответствии с заданной Программой до 2005 года траекторией роста, а, следовательно, и достижения основной цели – повышения жизненного уровня граждан. Вообще, за этими цифрами стоит рациональный расчет: чем больше будет сбережений и инвестиций, тем выше будет экономический рост и жизненный уровень.

Однако при достижении даже нормы валового накопления ВВП - 27 %, в соответствии с расчетами, приведенными в Программе, мы сумеем обеспечить объем инвестиций в основной капитал не более 3,5-4 миллиарда долларов США. И это при том, что этот объем мы можем иметь в идеале. Но ведь необходимо иметь для обеспечения коэффициента обновления основных фондов на уровне 2,7 – 2,8 % как минимум 5 миллиардов долларов США. Следовательно, извне мы должны ежегодно привлекать 1,0 – 1,5 миллиардов долларов США.

С каждым годом растёт потребность в инвестициях, причем с каждым годом всё больше делается упор на привлечение иностранных инвестиций. Таким образом, если в 2000 году потребность в прямых иностранных инвестициях составляла лишь 4,3 %, то к 2003 году она выросла почти в 10 раз и составляла 38-40%.

Более наглядно это можно увидеть на рисунке 1.

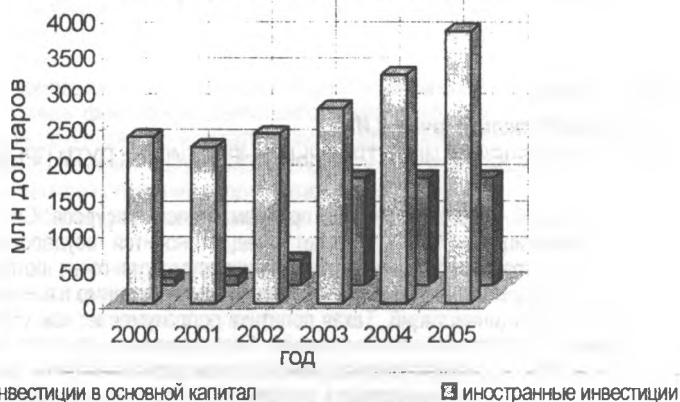


Рис. 1 Потребность в инвестициях.

В первую очередь это связано с тем, что государственное безвозвратное бюджетное финансирование сохраняется только для социально значимых объектов. Для реального сектора экономики в Государственной инвестиционной программе предусмотрено только льготирование процентных ставок банковских кредитов, предоставляемых на реализацию инвестиционных программ, прошедших государственную экспертизу. Воспользоваться ими могут лишь предприятия со 100% государственным капиталом, а для остальных это может обернуться потерей части собственности. Для остальных субъектов хозяйствования государственное инвестирование осуществляется на возвратной и платной основе.[2] Однако оборудование белорусских предприятий стремительно стареет физически и морально, то есть оборудование теряет меновую стоимость. Это значит, что может наступить момент, когда его можно будет продать только по цене металлолома. Но тут возникает проблема: инвестирование в действующее производство предполагает его перестройку, что практически всегда на первых порах ведёт к снижению объёмов выпуска продукции. А от наших предприятий требуют наращивания валового производства, не считаясь с затратами.

Поэтому вполне закономерно, что около половины предприятий РБ являются убыточными (на 1 мая 2003г. – 46,5% от их общего числа). Оборудование белорусских предприятий стремительно стареет физически и морально, стоимость производства растёт быстрее цен на продукцию. А повышать их нельзя, поскольку промышленность переживает кризис сбыта. Поэтому денег на поддержание производства катастрофически не хватает. По утверждениям Министерства Статистики, обеспеченность предприятий собственными оборотными средствами в целом по отраслям экономики в 2003 году составила 6,2%, (при нормативе – 30%). В итоге многие предприятия могут развиваться только за счёт заёмных средств или государственных дотаций. Но как говорилось выше, бюджет не может содержать такое количество банкротов. А низкий уровень жизни населения РБ ограничивает возможности увеличения объема инвестиций за счет частных сбережений.

До сих пор основными инвесторами в Беларуси были сами предприятия, вкладывавшие в экономику более половины всех инвестиций в основной капитал. Им помогли банки (14% от всех инвестиций). Государство через бюджет обеспечивало 18% объема вложений. Прошлогодний вклад иностранцев в белорусскую экономику - 4,5%. Общий объем по итогам 2003 года составил 6,3 млрд. рублей. [3]

Как увеличить объем инвестиций? Можно попытаться еще больше выжать из предприятий. Но многие из них убыточные, и так зарабатывают мало. Будут вынуждены урезать те расходы, которые не скажутся на конкурентоспособности их продукции. В числе прочих урежут и заработную плату.

Остается только увеличивать иностранные инвестиции, но и с этим у нас проблемы. Несмотря на то, что западные компании проявляют к нашим предприятиям большой интерес, в инвестиции он выливается далеко не всегда. Если сначала зарубежных бизнесменов привлекает наше инвестиционное законодательство, то, столкнувшись на деле с исключительно жестким государственным регулированием в сфере бизнеса, они отказываются от своих намерений вложить деньги в белорусскую экономику.

На **прямые инвестиции** приходится 52% привлеченных в республику внешних средств. Из 674,5 млн. долларов прямых инвестиций, поступивших в 2003 г. (в 2,3 раза выше объемов 2002 г.), 532,6 млн. долларов или около 80% принадлежит кредитам, полученным от зарубежных совладельцев совместных и иностранных организаций, работающих в республике. Оставшуюся часть (20%) формируют вклады в уставные фонды коммерческих организаций с иностранными инвестициями (69,6 млн. долларов), полученное по лизингу оборудование (3,8 млн. долларов), прочие прямые инвестиции (68,5 млн. долларов). К последним относится, например, оборудование, переданное прямым

инвестором предприятию (помимо взносов в уставный фонд). Анализ свидетельствует, что в прошлом году в основной капитал было инвестировано около 150 млн. долларов. Причём около 60% от их общего объёма вложено в юридические лица, не подчинённые министерствам и ведомствам, – то есть в частный сектор. Кроме того, 89% полученных в 2003 году инвестиций составили заёмные средства.

Прямых инвесторов в республике привлекает, прежде всего, торговля и общественное питание. В эту сферу направлено 246,6 млн. долларов или 36,6% всего прямого капитала, в основном в виде кредитов зарубежных совладельцев. Наибольшие объёмы инвестиций в течение рассматриваемого периода поступили также в отрасль связь 116 млн. долларов (17,2%) и промышленную сферу 93,6 млн. долларов (14%).

Прямые инвестиции поступают в основном в виде кредитных ресурсов.

Прочих инвестиций в течение рассматриваемого периода привлечено на сумму 631,3 млн.долларов, что составляет 48% всего объёма инвестиций и превышает объёмы 2002 г. на 49%. В их структуре наибольший удельный вес приходится на ссуды, займы, финансовый лизинг 279,5 млн.долларов (44,3%), а также иностранные кредиты 249,2 млн.долларов (39,5%). Торговые кредиты в общей структуре прочего капитала занимают 16,3% (102,6 млн.долларов).

Незначительны объёмы **портфельных инвестиций**. В 2003 г. они составили лишь 637 тыс. долларов и увеличились по сравнению с 2002 г. на 3%. [4]

Отсюда следуют выводы:

–иностранные инвестиции в странах с переходной экономикой Восточной Европы идут в машиностроение. В Беларуси же поступление иностранных инвестиций испытали, прежде всего, промышленность, торговля и общественное питание. А базой экономического подъёма является машиностроение;

–иностранцы вкладывают в отрасли, направленные непосредственно на потребителя и дающие наиболее быструю отдачу;

–иностранец инвестор не рискует вкладывать деньги в Беларусь. Он готов выделить кредит или занять средства, но не хочет инвестировать в основной капитал.

Прежде чем рассматривать любые предложения, инвесторы всегда внимательно анализируют не только сам проект, но и среду, в которой он будет реализовываться. Недавно фонд «Наследие» опубликовал очередной ежегодный доклад «Индекс экономической свободы». В рейтинге, фигурирует 156 стран. Они разделены на несколько групп:

1 – свободные (15 стран с оценками 1,95 и менее);

2 – в основном свободные (56 стран с индексом 2-2,95);

3 – в основном несвободные (74 страны с индексом 3-3,95);

4 – подавленные или репрессивные (11 стран с индексом 4 и выше).

Индекс экономической свободы – агрегатный показатель, который включает в себя 10 факторов, каждый из которых оценивается по шкале от 1 (максимальная степень свободы) до 5 (минимальная степень свободы):

1 торговая политика (здесь Беларусь оценена на «4»); 2 фискальная нагрузка правительства на экономику (так же оценка «4»); 3 государственное вмешательство в экономику (лучшая оценка – «3»); 4 монетарная политика (самая низкая оценка – «5»); 5 потоки капитала и иностранные инвестиции (оценка «4»); 6 банковский и финансовый секторы («4»); 7 зарплата и цены (очень низкая оценка – «5»); 8 права собственности («4»); 9 регулирование («3»); 10 черный рынок («3»);

В данном списке Беларусь находится на 151 месте, т.е. среди стран, чья экономика репрессирована. Беларусь имеет индекс 4,3. По сравнению с прошлым годом он улучшился на 0,05 пункта, но это не дает надежды на полноценные инвестиции со стороны иностранных инвесторов. [5]

Таким образом, на данный момент стоит задача создания условий для переориентации имеющихся внутренних инвестиций, во-первых, в приоритетные отрасли реального сектора и, во-вторых, в сферы, стимулирующие приток иностранных инвестиций.

Важным резервом наращивания внутренних вложений являются средства населения. Для их накопления важно поддерживать положительную процентную ставку по банковским вкладам. Кроме того, за рубежом влиятельным инвестиционным институтом являются пенсионные фонды (ПФ). В экономически развитых странах они лидируют по объемам внутреннего инвестирования. В Беларуси формирование ПФ всячески тормозится. В том числе на законодательном уровне.

Полезно присмотреться к опыту привлечения инвестиций в других странах. В ближнем зарубежье обращает на себя внимание Казахстан, который является одним из лидеров среди стран с переходной экономикой по привлечению прямых иностранных инвестиций в расчете на одного жителя. Всего с 1993 по 2001 год в казахстанскую экономику привлечено \$15 млрд. При этом на ближайшие 25 лет предприятия Казахстана заключили контракты с иностранными инвесторами на сумму около \$100 млрд. Инвестиционному буму способствуют действующие в Казахстане законодательные акты по защите инвестиций и господдержке инвесторов.

У зарубежных специалистов возникают две проблемы на уровне белорусских предприятий. Первая: они считают, что менеджмент в местных компаниях никуда не годится. Многие инвесторы ставят на одно из первых мест подготовленность белорусских менеджеров. Способны ли они по-новому управлять? Статистика говорит, что половина предприятий государственного сектора находится в кризисном состоянии, а значит и управление ими отвечает современным требованиям. Вторая проблема: неумение подготовить качественный бизнес-план, который, как показывает практика, гарантирует 50% успеха. Белорусские предприятия порой даже не пытаются анализировать конъюнктуру и перспективы рынка.

Чем выше технологический уровень страны, тем более развито и эффективно национальное производство, тем больше прямых иностранных инвестиций приходит в ее экономику. У нас доля высоких технологий всего 2,3%, новых технологий - 10%, в то время как традиционные составляют 87%. Соответственно показатель среднего ежегодного роста наукоемкости ВВП в развитых странах до 11%, в Беларуси - минус 2,7%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт Правительства РБ www.main.gov.by
2. Сайт Высшего Хозяйственного Суда РБ – www.court.by
3. Электронный архив газеты "Белорусский рынок" – www.br.minsk.by/archive
4. Национальная Экономическая Газета – www.neq.by
5. Белорусская Деловая Газета – www.bdq.by
6. Национальный центр правовой информации Республики Беларусь <http://ncpi.gov.by/>
7. Белорусский журнал международного права и международных отношений www.beljournal.by.ru

УДК 339.543

КРУГЛЕНЯ А.В.

Научный руководитель: Павлючук Ю.Н., профессор, д.т.н.

АКТУАЛЬНОСТЬ И ТОНКОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ИСЧИСЛЕНИЯ ТАМОЖЕННОГО ТАРИФА

В настоящее время белорусское общество бурно дискусирует по поводу предполагаемого вступления Российской Федерации и Республики Беларусь в ВТО. Следует указать, что ГАТТ/ВТО не запрещает защиту национальной экономики. Просто она должна основываться в целом на таможенных тарифах. Таким образом, исследование тамо-

женного тарифа с целью протекционизма, которое проводит автор в настоящее время, остается весьма актуальным.

Вопрос о сокращении тарифов был одним из основных вопросов в процессе всех раундов переговоров ГАТТ. В конце 40-х гг. его средний уровень составлял около 40%. В итоге работы шестого «Кеннеди раунда» (1964-67 гг.) таможенные тарифы были снижены в среднем на 35%. Во время «Токио раунда» (1973-79 гг.) они снизились на 33% (промышленные товары). В результате этого сокращения в промышленно развитых странах тариф на готовую продукцию составил 4,7%. Во время «Уругвайского раунда» (1986-1993 гг.) была установлена цель сокращения тарифов на 30%.

Несмотря на снижение таможенных тарифов, роль их в регулировании внешнеэкономической деятельности различных стран остается значительной. В некоторой степени это связано с выравниванием вследствие глобализации региональных цен. Свою роль в значимости использования таможенного тарифа с протекционистскими целями играют также более уточненные приемы применения таможенных тарифов, некоторые из которых автор попытается проанализировать в настоящей статье.

Сперва о тонкостях, которые обуславливают положительный эффект от применения высокого таможенного тарифа. Тарифную систему защиты необходимо использовать в строго определенных случаях и по строго определенным принципам:

1. Применение с **конкретной целью/задачей**. Такие общие лозунги как «Поддержка отечественного товаропроизводителя» не должны приниматься. Другое дело, если тариф применяется, в первую очередь, с целью разрушить существующую высокую производственную кооперацию вертикально интегрированных двух и более фирм-соотечественниц.

2. Избирательность (**направленность** на конкретные товарные группы, а не на все товары) политики установления высоких и низких тарифов. Так, Венесуэла, Колумбия и Эквадор, желающие развивать отечественное сборочное производство, договорились об установлении и одновременно поддерживают низкие (3-5%) пошлины на комплектующие изделия.

3. Принцип **эскалации**, т.е. увеличение пошлин по мере роста степени обработки товара. Сырье обычно импортируется без пошлин либо облагается минимальными ставками, на полуфабрикаты устанавливаются средние по уровню пошлины, а на готовые изделия – наиболее высокие. Для таможенных тарифов России и Беларуси характерна малая степень эскалации. На сырье и материалы в рамках Союзного государства устанавливаются ставки 0-5%, на полуфабрикаты и комплектующие – 5-15%, готовые изделия – 15-30%, т.е. разрыв между сырьем и готовой продукцией – всего в 3 раза, тогда как средние ставки тарифа на готовые промышленные изделия в развитых странах превышали ставки на ввозимое сырье в среднем в 8 раз, а при оценке по средневзвешенному тарифу этот разрыв еще значительнее – в ЕС, например, в 30 раз.

Имеются свои тонкости при выборе способа взимания таможенных пошлин. Так, механизм действия комбинированных пошлин заключается в том, что при снижении импортных цен сборы от взимания комбинированного импортного таможенного тарифа остаются неизменными или растут при прочих равных условиях. В результате повышается протекционистский характер таможенного тарифа, в то время как сборы от взимания адвалорного таможенного тарифа автоматически уменьшаются, снижая налоговое бремя на потребителя и увеличивая совокупный спрос. Если поставить цель оптимизировать таможенную политику, можно подвести среднеарифметическую/средневзвешенную среднюю таможенного тарифа к требуемой верхней границе.

Естественно, нет полной объективности в оценке уровня таможенно-тарифной защиты отдельной страны или товарной группы, если используется один показатель. Поэтому важно правильно провести сравнительный анализ с соответствующими показателями других стран, важно правильно выбрать статистический инструментарий. В большинстве

случаев применяется средняя арифметическая для полного охвата ставок таможенных пошлин и среднеквадратическое отклонение для расчета разброса большинства ставок от средней величины. Эти статистические величины дают точный результат в случае нормального распределения, но не подходят для анализа при несимметричном распределении. Достаточно часто в таможенных тарифах ставки пошлин распределены крайне несимметрично - со смещением вправо, т.е. большинство ставок намного выше значения средней арифметической. Для таких распределений средняя арифметическая не является надежным статистическим показателем. Ее альтернативой является медиана, с помощью которой рассчитывается срединная точка распределения тарифных ставок. Если в таможенном тарифе страны имеет место нормальное распределение ставок, то средняя арифметическая и медиана будут достаточно близкими по значению, поэтому при анализе можно использовать одну из них. Но в случаях, когда исследуемые ставки не подчинены закону нормального распределения, следует рассчитывать и среднюю арифметическую, и медиану. При этом медиана таможенных ставок будет в большей степени репрезентативной величиной при сравнении уровней таможенно-тарифных режимов различных стран, хотя и будет слабо отражать влияние очень высоких ставок.

Если используются средняя арифметическая и медиана, возможны четыре комбинации соотношения средней арифметической и медианы, каждой из которых соответствует определенное экономическое обоснование.

1. Высокий показатель средней таможенной ставки и высокий показатель медианы означают высокий уровень тарифной защиты страны в целом или по большинству товарных позиций.

2. Высокий показатель средней таможенной ставки и низкий показатель медианы показывают, что очень высокий уровень защиты обеспечивается для нескольких специфических товаров. Это приводит к высокому показателю средней арифметической, но при этом большинство пошлин являются низкими. Такая ситуация предполагает более детальный анализ таможенно-тарифной политики страны в целом и в отношении отдельных групп товаров.

3. Низкий показатель средней таможенной ставки и высокий показатель медианы. Очень низкий уровень таможенно-тарифной защиты некоторых специфических товаров является причиной низкого значения средней арифметической, но при этом большинство таможенных пошлин установлено на высоком уровне.

4. Низкий показатель средней таможенной ставки и низкий показатель медианы характерны для стран с очень либеральной торговой политикой в отношении всех или большинства товарных групп.

Для применения этих моделей к конкретным данным предварительно необходимо переопределиться с понятиями «низкие ставки пошлины» и «высокие ставки пошлины». В качестве ориентира принято использовать мировую среднеарифметическую (равную 62%) и мировую медиану импортных пошлин (40%). [1]

К одной из наиболее важных тонкостей применения таможенного тарифа можно отнести преференции, предоставляемые некоторым странам согласно двухсторонним договоренностям. К примеру, в настоящее время в Европейском Союзе действует шесть схем предоставления преференций. Тарифные преференции определяются путем модуляции ставок пошлин в зависимости от принадлежности товара к одной из этих групп: 15% - для очень чувствительных товаров, 30% - для чувствительных, 65% - для получувствительных, с нечувствительных товаров таможенная пошлина не взимается.

Обычно с помощью преференций развитие страны стремятся показать свою лояльность по отношению к развивающимся странам и свою поддержку им. Так, принято считать [2], что система преференций ЕС направлена на поощрение **индустриального** развития стран «третьего мира», а не экспорта конкурирующей сельскохозяйственной продукции. Поддерживают то, что потенциально не может развиваться из-за отсутствия целого ряда факторов дру-

гой направленности. Можно заметить, что некоторые, особо важные с позиции вытеснения продукцией из развивающихся стран при соответствующих условиях товары (текстиль и черные металлы) вообще выведены за пределы системы преференций. Их ввоз ограничивается определенными квотами с целью защиты национальной экономики. Это позволяет говорить о четвертом принципе формирования - тарифной системе - свои интересы превыше всего, надо просто ясно осознавать, где эти интересы находятся.

Важным инструментом регулирования внешней торговли является определение таможенной стоимости товара. Оставляя неизменной ставку ввозной пошлины, государством-импортер только за счет манипуляций со способами расчета таможенной стоимости может в значительной мере повысить фактический уровень таможенно-тарифной защиты. [3] Не зря данный вопрос, начиная с 1950 года, рассматривается на международном уровне. В настоящий момент для определения таможенной стоимости используются шесть методов: по цене сделки с ввозимыми товарами, по цене сделки с идентичными товарами, по цене сделки с однородными товарами, вычитания стоимости, сложения стоимости и резервный.

Как видно из статьи, даже в условиях, когда уровень таможенного тарифа в среднем не очень велик, можно реализовывать политику протекционизма, которая в данном случае носит точечный характер. Однако следует заметить, что таможенные тарифы в России и Беларуси слабо дифференцированы. ТН ВЭД СНГ, например, включает около 10,8 тыс. товарных позиций, а таможенный тариф РБ насчитывает всего около 1,4 тыс. товарных позиций. При таком незначительном количестве товарных позиций таможенного тарифа нельзя говорить об именно точечном характере тарифа.

Не зря много говорится об обратной пропорциональной зависимости между уровнем развития экономики страны и уровнем таможенного обложения пошлинами импорта. Только утверждение о том, что чем более развита экономика, тем ниже ставки тарифов, можно переформулировать следующим образом. Скорее, чем более умелое управление экономикой, тем больше анализируются свои возможности и тем в большей мере точечный характер носит вводимый таможенный тариф.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлов Э.Г. Таможенно-тарифное регулирование агропродовольственного рынка в России и странах ВТО. // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. - 2004. - №6. - С.75-84.
2. Дайнеко А.Е., Леушев А.Ю., Ожигина В.В. Регулирование внешнеэкономической деятельности в процессе интеграции Беларуси и России. // Белорусская экономика: анализ, прогноз, регулирование. - 2001. - №3. - С.2-14.
3. Г.В. Забавский. Оценка систем тарифного регулирования внешнеэкономической деятельности Республики Беларусь и Европейского Союза. // Белорусская экономика: анализ, прогноз, регулирование. - 2004. - №2. - С.29-37.

УДК 657.1.

ПЕТРУЧИК М.В.

Научный руководитель: Голец О.В.

ПРОБЛЕМА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕНТАРИЗАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Целью настоящей работы является усиление внимания к проблеме повышения эффективности инвентаризационной работы.

Значительное повышение эффективности инвентаризационной работы может быть достигнуто за счет совершенствования методики проверки достоверности и качества материалов инвентаризации.

Низкое качество инвентаризационной работы **вызывается:**

- 1) несоблюдением принципа внезапности;

- 2) нарушением количественного и качественного подбора состава инвентаризационных комиссий;
- 3) неправильным составлением инвентаризационных описей;
- 4) нарушением сроков выявления результатов инвентаризаций;
- 5) не проведением контрольных проверок качества инвентаризаций.

Например, выявленные недостатки в системе потребительской кооперации республики были вызваны нарушением в инвентаризационной работе, приведенными в *таблице 1*.

Таблица 1. Причины низкого качества инвентаризации

Причины	Прошлый год		Отчетный год		Отчетный год, в % к прошлому		Отклонение от прошлого года	
	кол -во случаев	сумма	кол -во случаев	сумма	кол -во случаев	сумма	кол -во случаев	сумма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Недоброкачественные инвентаризации	544	2436	596	3921	109,6	160,9	52	1485
Из них:								
нарушение сроков инвентаризации	302	1035	302	1280	-	123,7	-	245
нарушение состава комиссии	37	253	41	310	110,8	122,5	4	57
несоблюдение внезапности	49	307	63	483	128,6	157,3	14	176
приписки товаров, не имевшихся в наличии	156	841	189	1848	121,2	219,7	33	1007
Из них в течение								
До 1года	96	410	150	805	156,3	196,3	54	395
От 1до 2лет	39	170	25	444	64,1	261,2	14	274
От 2до 3лет	12	194	11	347	91,7	178,9	1	153
свыше 3лет	9	67	3	252	33,3	376,2	6	185
В том числе приписки, совершенные в сговоре с членами с комиссий	48	434	40	507	83,3	116,3	8	73
Не проведение контрольных проверок качества инвентаризации	89	351	109	703	157,9	200,3	40	352

Приведенные данные показывают тенденцию роста негативных явлений инвентаризационной работы. Значительное количество отклонений вызвано нарушением сроков инвентаризации, приписками товаров в инвентаризационных описях и несоблюдением внезапности проведения инвентаризаций. Плохо осуществлялся контроль за качеством инвентаризаций, что вызвало рост суммы недостатков товарно-материальных ценностей на 200,3 %.

Анализ недостатков по месту выявления показывает, что основная их сумма (около 85 %) приходится на предприятия торговли.

В связи с этим основное внимание необходимо уделять проверке качества инвентаризаций именно в данной отрасли.

Исследование инвентаризационных материалов на торговых предприятиях показало, что к наиболее частым нарушениям заполнения инвентаризационных описей формального порядка **относится:**

- ❖ отсутствие реквизитов, указывающих наименование предприятия; отражение товаров без указания обоснования цены, артикула, размера, сорта и других отличительных признаков;

❖ внесение в опись не оговоренных исправлений в отношении количества, наименования и артикула того или иного товара;

❖ отсутствие расписки материально ответственного лица о правильности проведения инвентаризации и принятии на свое ответственное хранение ценностей, а также отметки должностных лиц о проверке цен, подсчетов и таксировки.

Улучшению качества проводимых инвентаризаций и повышению ответственности членов инвентаризационной комиссии и работников магазина способствуют контрольные проверки проведенных инвентаризаций. Поэтому необходимо проверять выполнение планов контрольных проверок, каковы их результаты, какие принимаются меры к лицам, проводившим инвентаризацию на низком уровне. Исследование показывает, что иногда они проводятся формально и некомпетентными лицами. Руководители организаций редко принимают участие в контрольных проверках или принимают в них участие спустя некоторое время после инвентаризации. Эти обстоятельства приводят к тому, что из-за формального подхода к контрольным проверкам в системе потребительской кооперации допускается 11—15 % недочетов. Контрольные проверки должны возглавлять авторитетные лица.

Значительного улучшения инвентаризационной работы можно добиться за счет более полного использования возможностей и *приемов экономического анализа*. Источниками анализа служат:

✓ планы проведения инвентаризаций товарно-материальных ценностей на торговых предприятиях;

✓ план распределения инвентаризаций между должностными лицами;

✓ журналы учета проведенных инвентаризаций (контрольных проверок);

✓ табель учета рабочего времени;

✓ оперативные сведения по растратам и недочетам;

✓ объяснительные записки к балансу; отчет о контрольно-ревизионной работе;

✓ отчет о состоянии сохранности кооперативной собственности.

Используются также первичная документация, инвентаризационные описи товаров, сличительные ведомости, постановления (приказы) по результатам проведенных инвентаризаций.

1. На первоначальном этапе определяется **степень выполнения плана инвентаризаций и контрольных проверок по организации за год**. Проводится он по подразделениям, входящим в данную организацию, зонам, отраслям деятельности, типам торговых предприятий.

2. В контрольно – ревизионной работе значение имеет **выполнение плана инвентаризацией не только в целом за год, но и за отдельные его периоды (месяцы, кварталы)**. Выполнение плана инвентаризаций из месяца в месяц говорит о регулярности контроля за работой материально ответственных лиц, позволяет вовремя выявлять недочеты, не наращивая их до крупных размеров, своевременно выявлять соответствие фактических данных и предотвратить ошибки в работе.

3. При анализе выполнения плана инвентаризаций также следует учитывать, что, исходя из количества предприятий и сроков инвентаризаций, составляются ежемесячные графики снятия остатков основных средств. В связи с этим важно провести **анализ ритмичности выполнения плана инвентаризаций по месяцам в течение года**.

4. Целесообразно обращать внимание не только на выполнение плана инвентаризаций в целом по организации, но и **по каждому объекту**.

УДК 657.1.

ПЕТРУЧИК М.В.

Научный руководитель: Голец О.В.

ПУТИ СОКРАЩЕНИЯ ВРЕМЕНИ ПРОВЕДЕНИЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ

Цель данной работы - уделить внимание проблеме сокращения времени проведения инвентаризации.

Одним из существенных резервов снижения затрат времени на инвентаризации является создание комиссий по числу материально ответственных лиц и строгое соблюдение установленных сроков их проведения.

Основные факторы, влияющие на проведение инвентаризаций:

- тип магазина,
- ассортимент и лимит товарных запасов,
- наличие тары в магазине,
- форма переучета ценностей.

Для выявления взаимосвязи между длительностью инвентаризаций и основными факторами, влияющими на неё, используется корреляционный анализ (коэффициент корреляции $r=0,989$), что свидетельствует о достаточно большой связи между ними.

Значительному сокращению времени на проведение инвентаризаций способствует применение **группового аналитического учета**.

Введение **моментного контроля за работой инвентаризационных комиссий** практически не требует заметного увеличения времени на закрытие объекта инвентаризации. Повсеместное введение такого контроля за работой инвентаризационных комиссий в форме контроля завершения инвентаризации ценностей, безусловно, позволит сократить количество случаев сговора нечестных материально ответственных лиц с отдельными инвентаризационными комиссиями с целью скрытия недостач (излишков).

При моментном контроле всё же приостанавливается работа инвентаризационной комиссии. **А нельзя ли контролировать работу комиссии без приостановления инвентаризации?** Исследование практических материалов показывает, что это вполне осуществимо. Хорошо известно, что нечестные материальные лица предпримут попытку вступить в сговор с членами инвентаризационной комиссии, как правило, тогда, когда комиссия установила крупную предварительную недостачу, т.е. уже по окончании инвентаризации. Значит, нужен контроль на стадии завершения инвентаризации ценностей. Здесь контроль следует осуществлять в таком порядке. Представитель руководителя, имея соответствующие полномочия, должен прибыть на объект контроля в то время, когда инвентаризируются последние основные ценности и проконтролировать, как пересчитываются они, как определяется предварительный результат инвентаризации, каков он, какое решение по нему приняла комиссия. И после того, как комиссия приняла решение об открытии, представитель руководителя проверяет правильность оформления инвентаризационных описей и приемки товарных (кассовых) отчетов и реестров. О результате проведенной проверки проверяющий должен составить специальный акт.

Для **сокращения сроков проведения инвентаризаций** очень важно использовать вычислительную технику.

Высокая трудоемкость проверки рабочими инвентаризационными комиссиями фактического наличия товаров и тары, отражения его в инвентаризационных описях и определения предварительных результатов инвентаризации неизбежно ведет к прекращению работы средних и крупных магазинов на два - четыре, а то и больше дней, следовательно, и к недобору товарооборота. Поэтому, чтобы сократить время на проведение указанных трех этапов, необходимо совершенствовать инвентаризационную работу. Речь

идет о том, что прежде всего следует отказаться от таксировки и подсчетов в инвентаризационных описях на счетах. Ведь время на выполнение указанных действий на одной странице описи (30 строк) в среднем составляет 24 мин, а на современных вычислительных машинах на выполнение указанной работы на одной странице требуется в три-четыре раза меньше времени. Здесь успешно применяются портативные вычислительные клавишные машины.

Для заполнения инвентаризационных описей вручную также требуется много времени, поэтому и их нужно составлять на персональных компьютерах. Однако для этого нужно использовать товарные ярлыки, составляемые материально ответственными лицами на каждый вид товара. Этот метод инвентаризации называют **ярлычным**. Он, к сожалению, применяется совершенно недостаточно. Правда, для его применения все товары нужно разложить по видам и ценам, чтобы для пересчета к ним был доступ членов инвентаризационной комиссии. Разумеется, не в каждом магазине есть такие условия, тем более при наличии крупных сверхнормативных товарных запасов. И все же при должной заинтересованности руководства торговой организации эти, как и другие, трудности вполне преодолимы.

Ярлычный метод инвентаризации уже длительное время применяют, например, в Центральном универсаме г. Минска не только на складах, а во всех отделах и секциях, что позволило заметно сократить сроки проведения инвентаризаций, повысить их качество, облегчить работу бухгалтеров. Выигрыш во времени достигается благодаря тому, что работники секции подбирают одноименные товары с одинаковой ценой по десяткам, сотням и т. п. и заполняют на них товарные ярлыки, содержащие наименование товара и все его признаки, и подписывают их. А в это время инвентаризационная комиссия принимает и проверяет товарный отчет. Затем члены комиссии в присутствии заведующего секцией проверяют наличие товара и правильность составления ярлыка, а после этого его подписывает председатель рабочей инвентаризационной комиссии и заведующий секцией. После записи в контрольную ведомость ярлыки пачками передаются для составления инвентаризационных описей на ЭВМ, что также дает выигрыш во времени.

При столь очевидных преимуществах *ярлычный метод*, как уже говорилось выше, применяется недостаточно. Главная причина в боязни нового, нежелании отказаться от старого, и хотя оно дороже обходится, но хлопот с ним меньше. Многие руководители торговых организаций не проявляют должной настойчивости, а главные бухгалтеры — должных усилий для использования всех возможностей для внедрения указанного метода инвентаризации.

К главным причинам следует отнести и то, что, как это ни странно, вопросу сокращения времени закрытия магазинов на проведение инвентаризаций управления торговли не уделяют должного внимания, заботясь только о выполнении планов инвентаризаций.

В сложившемся положении есть вина и ведомственного контроля. В актах комплексных ревизий, проводимых управлениями торговли и республиканскими организациями, вопросы внедрения *ярлычного метода* инвентаризаций почти не отражаются, и, прежде всего потому, что в инструкции предусмотрено проверить только своевременность и правильность проведения инвентаризаций, определения их результатов и отражения в бухгалтерском учете. Вопросы же проверки проводимых мер по совершенствованию инвентаризационной работы вообще, в том числе с помощью *ярлычного метода*, к сожалению, оказались упущенными. Это положение можно исправить специальным циркулярным письмом.

На складах, как свидетельствует опыт, вместо ярлыков целесообразно использовать карточки складского учета. После проверки инвентаризационная комиссия фактически наличие каждого товара указывает в карточке складского учета и одновременно сопоставляет данные складского учета об остатках товара с его фактическим наличием. Если при этом устанавливает расхождение, то данные складского учета проверяет повторно.

Карточки с данными о фактическом наличии товара подбираются в пачки по 30 шт. и сразу же передаются для обработки на ЭВМ. Инвентаризационные описи составляются одновременно с работой комиссии. После получения карточек обратно комиссия изымает из них те, данные которых не совпадают с фактическим наличием товара, и откладывает их в отдельную пачку. Затем карточки передаются в бухгалтерию для сверки остатков товаров, а после этого они используются для составления ЭВМ сличительной ведомости. И в этом случае комиссия освобождается от составления вручную инвентаризационных описей и арифметической обработки на счетах.

Как при использовании *ярлычного метода*, так и *карточек складского учета* председатель инвентаризационной комиссии обязан вести контрольную ведомость инвентаризации товарно-материальных ценностей, которая используется инвентаризационной комиссией для контроля правильности составления инвентаризационных описей на ЭВМ. При необходимости эти описи использует и бухгалтерия.

Время на проведение инвентаризации в магазинах, на складах и т. п. позволяет сократить применение **диктофонов**. Сущность этого метода состоит в самом общем виде в следующем. После проверки комиссией фактического наличия товара один из ее членов диктует в микрофон все данные, необходимые для составления инвентаризационной описи. После того как надиктована одна кассета, ее передают на вычислительную установку для составления указанной описи. Чтобы оператору считывать запись с помощью наушников, на вычислительной установке также необходимо иметь диктофон.

При использовании диктофона председатель комиссии обязан вести контрольную ведомость инвентаризации товарно-материальных ценностей.

Совершенствование инвентаризационной работы с помощью вычислительной техники связано также с использованием ее для выявления результатов инвентаризаций. Наиболее трудоемка указанная работа на складах и базах, т. е. там, где их следует определить по каждому наименованию товара, тары, материалов и других ценностей. Как известно, они определяются в сличительной ведомости результатов инвентаризации (типовая межведомственная форма № инв.-20), поэтому подготовительные работы и само составление этих ведомостей и необходимо механизировать.

Более полно составление сличительных ведомостей нужно механизировать с помощью ЭВМ. Сначала следует составить предварительную сличительную ведомость, а затем по специальным алгоритмам определить товарные потери, ввести данные о зачете пересортицы (пока зачет пересортицы целесообразнее сделать вручную) и, наконец, составить окончательную сличительную ведомость.

Применение вычислительной техники для составления сличительных ведомостей позволяет освободить от технической работы бухгалтеров, что дает им возможность больше отводить времени осуществлению контроля за сохранностью товарно-материальных ценностей и денежных средств.

УДК 336.1(476)

ГОЛОВАЧ О.А.

Научный руководитель: Драган Т.М.

ПРОБЛЕМА БЮДЖЕТНОГО ДЕФИЦИТА И ГОСУДАРСТВЕННОГО ДОЛГА
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Центральное место в финансовой системе любого государства занимает **государственный бюджет** – имеющий силу закона финансовый план государства (роспись доходов и расходов) на текущий (финансовый) год. Это крупнейший денежный фонд, находящийся в распоряжении правительства. При превышении расходов над доходами имеет место понятие **бюджетного дефицита**.

Государственный долг – это сумма накопленных за определенный период времени бюджетных дефицитов за вычетом имевшихся за это время положительных сальдо бюджет [1].

Проблема бюджетного дефицита и государственного долга занимает важное место в экономической науке, поскольку социально-экономические последствия, вызываемые ими, играют серьёзную роль в оценке экономического состояния страны. Управление бюджетным дефицитом и государственным долгом является необходимым элементом политики, направленной на стабилизацию экономики.

Анализ уровня дефицита государственного бюджета на протяжении последних лет свидетельствует об его устойчивом высоком уровне, что позволяет прогнозировать актуальность этой проблемы в ближайшем будущем.

Для Республики Беларусь дефицит госбюджета является одной из наиболее важных и острых проблем и, как следствие, негативных явлений в экономике, создает серьёзную угрозу для развития общества, поскольку влияет на денежное обращение, усугубляет инфляционные процессы, ограничивает возможности финансовой, материальной, непроизводственной сферы, социальной защиты населения. В Республике Беларусь дефицит финансируется главным образом за счёт кредитов Национального банка по процентным ставкам гораздо ниже рыночных, что способствует инфляции. Это в свою очередь приводит к сокращению внутреннего денежного спроса и, как следствие, к росту остатков готовой продукции на складах, снижению рентабельности предприятий [2].

Рассмотрим структуру финансирования дефицита госбюджета за 2000 -2005 год.

В 2002 году бюджетный дефицит составил 1,9% от ВВП [5]. А в 2003 – 1,1% от ВВП. На 2004 год 1,5% от ВВП. В 2004 году эмиссионное кредитование Национальным банком исключено из источников финансирования дефицита бюджета. Источниками финансирования являются доходы от размещения государственных ценных бумаг, поступления от приватизации государственного имущества, внешние источники. В 2005 году бюджетный дефицит планируется на уровне, не превышающем 1,5% к ВВП [2].

На рис. 1 показана тенденция увеличения уровня бюджетного дефицита в абсолютной величине. Но если рассматривать удельный вес бюджетного дефицита в общем объеме расходов, то последние 3 года четко прослеживается сохранение дефицита на уровне около 5% от общей суммы расходов, что иллюстрировано на рис. 2.

Уровень бюджетного дефицита

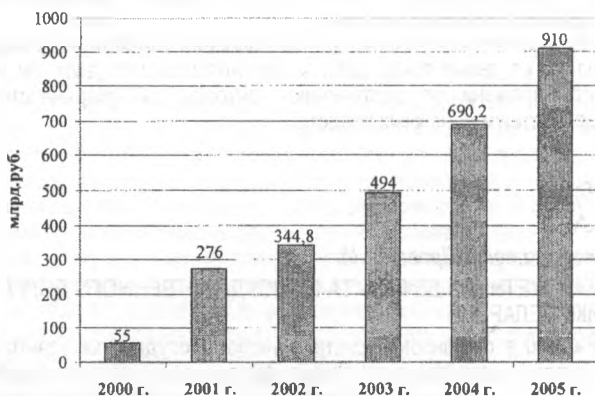


Рис. 1. Динамика уровня бюджетного дефицита [3]

Удельный вес бюджетного дефицита в расходах

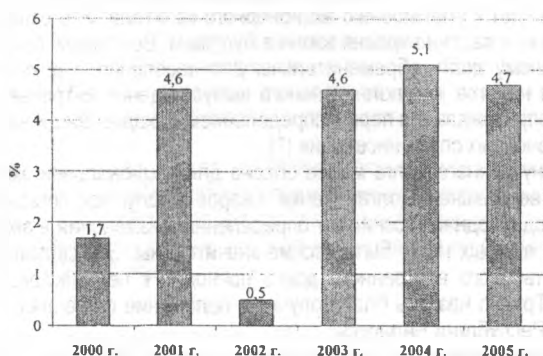


Рис. 2. Динамика удельного веса бюджетного дефицита в общем объеме расходов [3]

Последствия бюджетного дефицита находят своё выражение в росте объёма сбережений, используемых для финансирования государственных расходов, и уменьшении величины средств, направляемых на финансирование инвестиций. Кроме того, дефицит наличности в Республике Беларусь финансируется главным образом за счет кредитов Национального банка по процентным ставкам гораздо ниже рыночных, что способствует инфляции. Денежная эмиссия, связанная с финансированием бюджетного дефицита через инфляцию, отрицательно сказывается на благосостоянии населения и сокращении внутреннего денежного спроса. В производственном секторе это отражается ростом остатков готовой продукции на складах, снижением рентабельности и увеличением числа убыточных предприятий. К тому же длительное время наблюдается низкий спрос на национальную валюту и нестабильность обменного курса. В этих условиях даже незначительная денежная эмиссия Национального банка для финансирования дефицита бюджета оказывает весьма серьезное влияние на инфляцию. В связи с этим правительство использует различные методы регулирования бюджета, направленные на минимизацию дефицита и контроль над ним, среди которых можно выделить:

- кредитование Центральным банком государства в лице Министерства финансов,
- кредитование небанковским сектором,
- привлечение внешних источников финансирования,
- денежную эмиссию.

Необходимо принять во внимание, что бюджетный дефицит играет ключевую роль в механизме развития инфляционных процессов, разрушающих экономику страны, а также его ведущую роль в системе показателей экономической безопасности страны. Политика в области финансирования бюджетного дефицита основывается на использовании внутренних источников, что сокращает кредитование дефицита республиканского бюджета Национальным банком, повышает эффективность рынка государственных ценных бумаг и совершенствует механизм управления внутренним долгом. В этой связи дальнейшее развитие получает инфраструктура фондового рынка. Одновременно требуется принятие системы мер по повышению привлекательности государственных ценных бумаг для первичных инвесторов и поддержанию их ликвидности на вторичном рынке [4].

Существенным последствием бюджетного дефицита является возникновение государственного долга. **Государственный долг** — это сумма задолженности государств национальным или иностранным физическим или юридическим лицам.

Экономические последствия государственного долга многообразны. Во-первых, он сокращает запас капитала в экономике. Отвлечение капитала для приобретения облигаций и векселей ведет к уменьшению акционерного капитала. Это означает сокращение выпуска продукции и падение уровня жизни в будущем. Во-вторых, процентные платежи по государственному долгу обременительны для населения, так как покрываются за счёт увеличения налогов и дополнительного выпуска денег. В-третьих, выплаты внутреннего долга сопровождаются перераспределением доходов среди населения в пользу наиболее обеспеченных слоев населения [1].

Нарастание внутреннего долга менее опасно для национальной экономики по сравнению с ростом ее внешнего долга. Утечки товаров и услуг при погашении внутреннего долга не происходит, однако возникают определенные изменения в экономической жизни, последствия которых могут быть весьма значительны. Это связано с тем, что погашение государственного внутреннего долга приводит к перераспределению доходов внутри страны. Трудно назвать благополучным положение с внешней и внутренней задолженностями Республики Беларусь.

Внутренней государственный долг Беларуси на конец 2003 год составил 769,3 млн. USD, хотя на 1 сентября оставался на 0,8% выше, чем на начало года.

Из общей суммы внешнего государственного долга прямой долг правительства составил на 1 сентября 329, 4 млн. USD, сократившись за август на 1,2%. В целом, размер внешнего долга правительства за восемь месяцев снизился на 4%. Объем иностранных кредитов, полученных субъектами хозяйствования под гарантию правительства, увеличился за август на 0,8% - до 439,9 млн. USD.

Общий государственный долг Беларуси по отношению к ВВП остается относительно низким — немногим более 10%. Чуть больше половины этой задолженности приходится на долг Национальному банку. Вторая часть состоит из краткосрочных ценных бумаг и простых векселей. Внешние заимствования госсектора в широком смысле, т.е. включая предоставление государственных гарантий по иностранным займам и кредитам предприятий, также поддерживались на относительно низком уровне по отношению к ВВП и государственным доходам, уровень которых достигает в среднем более 45% ВВП за последние 3 года [5].

Таким образом, финансовые обязательства государства (включая требования по финансированию расходов по обслуживанию государственного долга) поддерживаются на вполне приемлемом уровне и соответствуют условиям макроэкономической стабильности.

На 1 января 2004 г. внешний государственный долг Беларуси составлял 10% от ВВП.

В 2005 году законом определено, что размер прироста внутреннего государственного долга страны не может превышать 3% от ВВП. Лимит внешнего государственного долга на конец 2005 года ограничен 2 млрд. USD.

Рост государственного долга влечет за собой реальные негативные экономические последствия. К ним можно отнести, например, повышение ставок налогов (как средство выплаты государственного внутреннего долга или его уменьшения), которое может подорвать действие экономических стимулов развития производства, снизить интерес к вложению средств в новые рискованные предприятия, в инновации. Подобным косвенным образом существование большого государственного долга может подорвать экономический рост. Кроме того, выплаты процентов или основной суммы долга иностранцам вызывают перевод определенной части реального продукта за рубеж.

Исходя из вышесказанного ясно, что бюджетный дефицит и государственный долг тесно взаимосвязаны. Это объясняется тем, что государственные займы являются важнейшим источником покрытия бюджетного дефицита. Когда бюджет находится в состоянии дефицита, государственный долг увеличивается, так как правительство вынуждено брать кредиты, чтобы оплатить свои расходы, которые не возмещаются за счёт налоговых поступлений. Но в любом случае долги правительства покрываются налогоплательщиками.

Государство может перенести реальное экономическое бремя своего долга на плечи будущих поколений, не принимая своевременных мер по пополнению и обновлению основных производственных фондов. Эта перспектива связана с эффектом вытеснения, который определяется тем, что дефицитное финансирование увеличивает ставки процента и, следовательно, сокращает инвестиционные расходы. Если это будет происходить, в будущем возможно проявление негативных тенденций в экономике, связанных с уменьшением производственного потенциала, и, следовательно, при прочих равных условиях, снижением уровня жизни.

За последние три года наблюдается сохранение бюджетного дефицита на одном уровне. Это говорит о том, что правительство предпринимает меры и проводит политику по стабилизации, уделяет внимание разработке проекта бездефицитного бюджета. Благоприятными тенденциями за последние три года являются снижение темпов инфляции и экономический рост в Республике Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лобкович Э.И. Экономическая теория. – Мн. – 2000.
2. Быкова Т.А. Комментарий к закону «О государственном бюджете Республики Беларусь» // Национальная экономическая газета. – 2004. – № 95.
3. Министерство статистики и анализа Республики Беларусь // Статистический ежегодник 2004. – Мн. – 2004.
4. Базылев Н. И. Экономическая теория. – Мн. – 1999.
5. Образкова Т.Н. Государственные расходы и бюджетные системы // Национальная экономическая газета. – 2003. – № 91.

УДК 336.77.067

ГОЛОВАЧ О.А.

Научный руководитель: Драган Т.М.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ЦЕННЫХ БУМАГ В УСЛОВИЯХ СОЗДАНИЯ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА

Интеграционные процессы, характеризующие взаимоотношения между Беларусью и Россией, налагают определённые требования к дальнейшему развитию национальных экономик, в том числе и на развитие рынка ценных бумаг.

Рассматривая рынок ценных бумаг Республики Беларусь, следует отметить, что его структура представляет собой монобиржевую систему. Основным её звеном является единая Белорусская валютно-фондовая биржа, которая образовалась на базе государственной «Межбанковской валютной биржи» и ОАО «Белорусская фондовая биржа» как открытое акционерное общество со значительной долей государства в уставном фонде. Оно наделено правом торговли финансовыми активами, в том числе валютными ценностями и ценными бумагами (за исключением ИПЧ «Имущество»).

В Республике Беларусь создана единая двухуровневая депозитарная система, в состав которой входят государственное предприятие «Республиканский центральный депозитарий ценных бумаг» и депозитарии-корреспонденты. Разработаны Единые стандарты ведения учета депозитарных операций. Учет прав собственности осуществляется с использованием депозитарных технологий вместо принятых ранее записей в реестр акционеров. Особое место в депозитарной системе принадлежит Центральному депозитарию Национального банка Республики Беларусь, который осуществляет функцию депозитария по государственным ценным бумагам. Корпоративные ценные бумаги представлены преимущественно акциями предприятий и банков. Акционированные предприятия практически не выпускают облигации. Котировка акций на бирже не производится.

Переоценка номинальной стоимости акций предприятий осуществляется путем периодической переоценки стоимости основных фондов, в результате которой соответственно возрастает и стоимость акций. Стоимость акций банков корректируется за счет их индексации в зависимости от темпов инфляции в экономике республики. Вторичного рынка акций, то есть свободной купли-продажи ранее размещенных ценных бумаг, практически нет, поскольку объем биржевых сделок с корпоративными ценными бумагами очень незначителен. Сделки с акциями преимущественно осуществляются по прямым договорам между эмитентами и инвесторами. Вследствие названных причин ликвидность рынка корпоративных ценных бумаг незначительна [1].

Для Российской Федерации характерна полибиржевая система рынка ценных бумаг, которая состоит ряда региональных валютно-фондовых бирж. Одними из самых крупных являются Московская Межбанковская Валютная биржа, валютно-фондовые биржи Санкт-Петербурга, Новосибирска, Екатеринбургa, Самары, Нижнего Новгорода, Ростова-на-Дону и прочие. В основном рынок ценных бумаг сложился как внебиржевой рынок.

15 мая 1994 года в Москве представителями 15-ти ведущих компаний под руководством Московской Межбанковской Валютной биржи была официально учреждена Профессиональная ассоциация участников фондового рынка (ПАУФОР) и утвержден ее устав, задачи которой заключались в разработке стандартов торговли ценными бумагами, а также создание для участников ассоциации внебиржевой компьютерной торговой системы.

Для обслуживания рынка ценных бумаг была выбрана Российская торговая система, в которую включены не все торгующие фирмы, а только те, которые отвечают определенным требованиям. Котировка акций здесь твердая. 1 сентября 1995 года впервые был рассчитан Индекс РТС - официальный индикатор Биржи, который и на сегодняшний день является основным показателем развития российского фондового рынка. Индекс рассчитывается каждые полчаса в течение всей торговой сессии на основании данных о сделках, заключенных в РТС с наиболее ликвидными акциями [2].

В 1995 году было создано межрегиональное объединение участников фондового рынка ПАУФОР России, которое стало прообразом будущей саморегулируемой всероссийской организации - НАУФОР.

Также под руководством ММВБ находится современная торгово-депозитарная система государственных ценных бумаг. В 1995 ММВБ приступила к торгам новыми видами государственных ценных бумаг (ОФЗ-ПК и ОВВЗ), а также приступила к торгам по корпоративным ценным бумагам и фьючерсам.

В Российской Федерации функционирование вторичного рынка налажено, но организация торговли ценными бумагами происходит без профессиональных посредников, что приводит к многочисленным нарушениям законодательства.

На проведенном Европейским Союзом (ЕС) тендере ММВБ стала основным партнером ТАСИС в организованном для России проекте "Консультационные услуги по инвестициям на рынке капиталов" (INVAS).

Таким образом, из выше сказанного видно, что развитие рынков ценных бумаг находится на разных стадиях развития. Интеграция фондовых рынков в рамках союза Беларуси и России должна предусматривать создание равных условий проведения всех операций с ценными бумагами. Построение единого белорусско-российского рынка ценных бумаг требует создание единого экономического пространства, разработки стабильной универсальной законодательной базы, общей системы правил оформления сделок с ценными бумагами, регулирования порядка их эмиссии и размещения, свободного информационного обмена и единого учета проведенных операций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шелег Е.М. Рынок ценных бумаг. - Мн. - 2000.
2. Колтынюк Б.А. Рынок ценных бумаг. - Санкт-Петербург. - 2000.

ПРОЦЕСС ВСТУПЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ВТО

Процесс вступления страны в ВТО начался ещё в 1995 году с момента создания данной организации. Республика Беларусь, как и другие страны СНГ, получила статус наблюдателя. Согласно мировой практике, страна, получившая этот статус, становится полноправным членом ВТО в течение последующих 5-7 лет. На сегодняшний день в ВТО входит 148 стран. На Рисунке 1 представлены страны-члены ВТО, страны-наблюдатели и другие страны.



Рис. 1 Страны-члены ВТО, страны-наблюдатели и другие страны

Большинство стран СНГ уже стали членами этой организации. Решение о вступлении России в ВТО, по мнению Еврокомиссии и российского Министерства Экономического Развития, может быть принято уже на саммите ВТО в Гонконге в декабре. Таким образом, есть большая вероятность, что в начале 2006 года Россия станет 149-м членом этой организации.

От России не отставала и Украина до 2005 года. Но после президентских выборов процесс вступления в ВТО замедлился. Это было обусловлено политической ситуацией в стране, но, очевидно, в ближайшее время процесс вступления Украины в ВТО вновь активизируется.

Процесс же присоединения Беларуси к ВТО также идет достаточно неравномерно. После того, как Беларусь стала страной-наблюдателем в 1995 году и до 1997 года не было предпринято никаких шагов для вступления страны в ВТО. Между 1997 и 1999 годами состоялись первые раунды переговоров по основным аспектам внешнеторгового режима Республики Беларусь. После этих раундов Правительством были определены цели и задачи присоединения страны к ВТО.

Участие в ВТО дает стране множество преимуществ. Их получение и является в прагматическом смысле целью присоединения к ВТО. Конкретными же целями присоединения для Беларуси можно считать следующие:

1. Получение лучших, в сравнении с существующими и недискриминационных условий для доступа белорусской продукции на иностранные рынки;
2. Доступ к международному механизму разрешения торговых споров;
3. Создание более благоприятного климата для иностранных инвестиций в результате приведения законодательной системы в соответствие с нормами ВТО;
4. Расширение возможностей для белорусских инвесторов в странах-членах ВТО, в частности, в банковской сфере;

5. Создание условий для повышения качества и конкурентоспособности отечественной продукции в результате увеличения потока иностранных товаров, услуг и инвестиций на белорусский рынок;

6. Участие в выработке правил международной торговли с учетом своих национальных интересов;

7. Улучшение имиджа Республики Беларусь в мире как полноправного участника международной торговли.

Задача же переговоров – добиться наилучших условий присоединения Республики Беларусь к ВТО, то есть наиболее выгодного соотношения преимуществ от вступления и упущок в виде снижения тарифов и открытия внутренних рынков.

Следующая «волна» переговоров произошла в 2001-2002 годах. Именно в этот период был одобрен План нормотворческих работ по приведению законодательства Республики Беларусь в соответствие с требованиями ВТО.

В соответствии с данными требованиями Республика Беларусь должна произвести изменения законодательства в следующих сферах:

1. Нетарифное регулирование - приведение законодательства в соответствие с требованиями Генерального соглашения по тарифам и торговле в редакции 1994 года (ГАТТ-1994) в части общего запрета квотирования экспорта и импорта, отказа от использования нетарифного регулирования в качестве инструмента поддержки отечественных товаропроизводителей;

2. Валютное регулирование - приведение законодательства в соответствие с требованиями ВТО в целях обеспечения недискриминационных условий для юридических лиц – нерезидентов;

3. Таможенные сборы, таможенная оценка - приведение законодательства в соответствие с требованиями статей VII, VIII ГАТТ-1994, Соглашения по применению статьи VII ГАТТ-1994;

4. Стандартизация и техническое нормирование - приведение законодательства в соответствие с Соглашением ВТО о технических барьерах в торговле;

5. Страхование, электросвязь - приведение законодательства в соответствие с требованиями ВТО в части создания на внутреннем рынке условий для справедливой конкуренции с участием иностранных инвесторов и поставщиков услуг;

6. Защитные меры - приведение законодательства в области защиты экономических интересов Республики Беларусь в соответствие с ГАТТ-1994, Соглашением о защитных мерах, Соглашением о применении статьи VI ГАТТ-1994, Соглашением о субсидиях и компенсационных мерах;

7. Санитарные и фитосанитарные меры - приведение законодательства в соответствие с Соглашением ВТО о применении санитарных и фитосанитарных мер;

8. Налогообложение, льготы и субсидии - приведение законодательства в соответствие с требованиями статей I, III ГАТТ-1994, Соглашения ВТО по субсидиям и компенсационным мерам;

9. Защита интеллектуальной собственности - совершенствование законодательства в области интеллектуальной деятельности, а также приведение его в соответствие с Соглашением ВТО по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности;

10. Государственная поддержка сельского хозяйства - приведение законодательства в соответствие с Соглашением ВТО по сельскому хозяйству и другими требованиями ВТО (вопросы финансирования, кредитования, ценообразования реализации сельскохозяйственной продукции).

На основании данных требований 2003-2004 годах были приняты следующие Законы:

«О техническом нормировании и стандартизации»,

«Об оценке соответствия требованиям технических нормативных актов в области технического нормирования и стандартизации»,

«О валютном регулировании и валютном контроле»,
«О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для жизни и здоровья человека»,
«О внесении изменений в Закон «О товарных знаках (знаках обслуживания)»,
«О почтовой связи».

Кроме этого были разработаны и законопроекты:

«О мерах по защите экономических интересов Республики Беларусь при осуществлении внешней торговли товарами»,

«О государственном регулировании внешнеторговой деятельности»,

«О внесении изменений в Закон Республики Беларусь о Таможенном тарифе» (вопросы оценки таможенной стоимости),

«О внесении изменений в Таможенный кодекс Республики Беларусь» (сборы за таможенное оформление),

«Об электрической связи».

«О внесении изменений и дополнений в Закон «О правовой охране топологий интегральных микросхем»,

«О патентах на сорта растений».

На данный момент существуют несколько различных мнений относительно вопроса о необходимости вступления Республики Беларусь в ВТО. Одни говорят, что вступление в ВТО необходимо, так как это даст возможность выхода отечественным предприятиям на мировой рынок; другие – предлагают не торопиться, говоря, что предприятия не готовы к такой конкуренции; третьи считают, что вступление страны в ВТО может произойти одновременно или в течение года с момента вступления в эту организацию стран-соседей, так как наша экономика «чрезвычайно открыта» и, как следствие, зависит от экономики других стран.

Определяя степень необходимости вступления Республики Беларусь в ВТО, не стоит забывать о следующем:

1. ВТО - это динамично развивающаяся организация, которая устанавливает международные торговые правила. Если Беларусь будет по-прежнему оставаться вне ВТО, то эти правила будут разрабатываться без нее, что в будущем неизбежно отразится на экспорте. А он уже сегодня несет значительные потери в результате применения ограничительных, а иногда и дискриминационных мер нашими торговыми партнерами (ЕС, США, Украиной, Литвой, Польшей, Турцией) в отношении 12 наименований белорусских товаров, что является серьезным сдерживающим фактором в развитии экспортного потенциала Республики Беларусь. Единственным реально действующим правовым механизмом по борьбе с такого рода дискриминацией была и остается ВТО.

Необходимо также отметить, что пакет соглашений ВТО, к которому может присоединиться Республика Беларусь, представляет собой своего рода коллективный договор между 148 странами. Таким образом, ВТО заменяет тысячи отдельных двусторонних соглашений в торгово-экономической области. Благодаря этому государствам-участникам не нужно вести переговоры по торговым соглашениям с каждым из своих торговых партнеров, так как согласно принципу недискриминации все уровни обязательств автоматически распространяются на всех участников ВТО.

Помимо этого система ВТО уравнивает шансы всех стран-членов. Каждая страна при голосовании имеет один голос, это исключает возможность экономического диктата более крупных государств, что было бы неизбежно при двусторонних переговорах. Кроме этого система ВТО создает эффективный механизм для разрешения торговых споров, которые могли бы привести к серьезным конфликтам, если бы они решались только спорящими странами.

2. Может сложиться такая ситуация, что все наши основные торговые партнеры и соседи, и, прежде всего Российская Федерация, будут иметь статус членов ВТО, а Беларусь останется вне этой организации. А если вместе с Россией вступит в ВТО и Украина, то тогда мы рис-

куем уже в будущем году фактически оказаться «на территории ВТО», не имея при этом никаких прав участника данной организации (Рисунок 2 «Территория ВТО в ближайшем будущем») и будем окружены высокими таможенными барьерами со всех сторон.



Рис. 2 «Территория ВТО в ближайшем будущем»

Если же Россия вступит в ВТО, а Республика Беларусь останется за пределами этой организации, то в этом случае мы столкнемся с серьёзными проблемами. Например, начнётся прямая конкуренция на российском рынке, между нашими товарами и гораздо более дешёвыми китайскими, экспорт которых, на данный момент, из Китая в Россию затруднен административными и тарифными барьерами. Для белорусских же товаров, наоборот, установлены значительные «льготы». Со временем ситуация может поменяться на противоположную. Это объясняется тем, что Китай является членом ВТО и им уже определен список товаров (среди которых текстиль, обувь, мебель, другие товары народного потребления и рабочая сила), на которые должны быть снижены пошлины, и, как следствие, экспорт этих товаров в Россию резко увеличится. А Республика Беларусь и поставляет в Россию именно такие товары.

Говоря о вступлении стран в ВТО не надо забывать и о едином экономическом пространстве (ЕЭП). ЕЭП строиться так, чтобы не препятствовать участию стран в иных международных организациях и объединениях. Сегодня Украина не скрывает, что стремится еще и в ЕС. Россия стремится стать полноправным членом "восьмерки" и т.д. В этом случае возможно два варианта событий. *Первый вариант:* все члены ЕЭП одновременно являются членами ВТО. В этом случае нет никаких препятствий для еще большей интеграции внутри ЕЭП. (Таким примером может быть ЕС, все члены которого являются членами ВТО, и это позволяет им еще более тесно интегрировать в рамках самого Евросоюза.) *Второй вариант:* не все члены ЕЭП стали членами ВТО. В этом случае могут возникнуть процессуальные трудности, которые, скорее всего, будут решаться в рамках правил ВТО, как организации более высокого ранга. В соответствии с которыми решения будут выноситься в ущерб нечленам ВТО. Таким образом, не стоит рассчитывать только на членство в ЕЭП, игнорируя другие организации.

В процессе переговоров белорусская сторона исходит из необходимости поддержания адекватного потенциала защиты национальных экономических интересов после вступления Беларуси в ВТО.

Присоединение Беларуси к ВТО рассматривается как важнейший этап интеграции в мировую экономику, который предоставит стране необходимый инструментарий для защиты и продвижения национальных интересов в рамках системы международной торговли.

Научный руководитель: *Омельянюк А.М., доцент, к.э.н.*

ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ОТ ВСТУПЛЕНИЯ РОССИИ В ВТО

Решение о вступлении России в ВТО, по мнению Еврокомиссии и российского Министерства Экономического Развития, может быть принято уже на саммите ВТО в Гонконге в декабре. Таким образом, есть большая вероятность, что в начале 2006 года Россия станет 149-м членом этой организации. Стремление России к членству в этой организации объясняется тем, что основными её торговыми партнерами являются именно страны-члены ВТО. Объем экспорта в эти страны почти в два раза превышает объем экспорта в страны-нечлены ВТО. Вступление же страны в эту организацию даст возможность российским товарам беспрепятственно проникать на иностранные рынки, которые на данный момент закрыты для них или их доступ ограничен. В то же время произойдет «закрытие» российского рынка от импорта из стран-нечленов ВТО, а российские экспортные цены увеличатся.

На сегодняшний день, в соответствии с Соглашением о создании зоны свободной торговли (Москва, 15 апреля 1994 г. с изменениями от 2 апреля 1999 г.): «Договаривающиеся Стороны не применяют таможенные пошлины... на ввоз и (или) вывоз товаров, происходящих с таможенной территории одной из Договаривающихся Сторон и предназначенных для таможенных территорий других Договаривающихся Сторон». Таким образом, с товаров, пересекающих границу Россия – Беларусь / Беларусь - Россия, таможенная пошлина не взимается. При вступлении России в ВТО, если Беларусь останется вне ВТО, то ситуация изменится на противоположную. В этом случае Республика Беларусь будет вынуждена платить как пошлины на вывозимые товары, так и на ввозимые.

В 2004 году импорт Республики Беларусь из России, составил 68,2 % от всего импорта страны. Более половины всего импорта республики составляет стратегический импорт (рисунок 1).

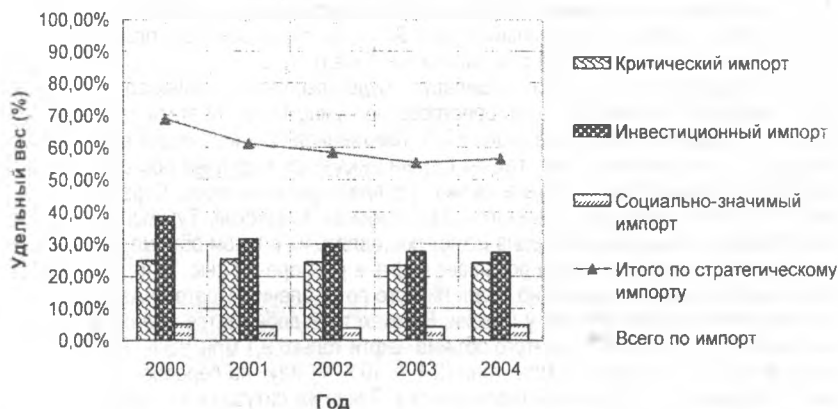


Рис. 1 Удельный вес стратегического импорта РБ в общем объеме импорта

Самую важную группу стратегического импорта составляет *критический импорт*, включающий товары, недостаток которых может привести страну к экономическому кризису. В этом и заключается самая главная проблема, с которой Республика Беларусь может столкнуться, если Россия станет членом ВТО. Это будет обусловлено тем, что

Россия, которая является основным поставщиком энергоресурсов в Беларусь, не сможет продавать их по «льготным» ценам (т.е. по ценам, которые выше общероссийских, но ниже мировых), если Беларусь будет не членом ВТО. К тому же Республике придется оплачивать таможенную пошлину, которая увеличит стоимость энергоресурсов почти в 2 раза. Объем энергоресурсов, закупаемых Республикой Беларусь, представлен на рисунке 2.

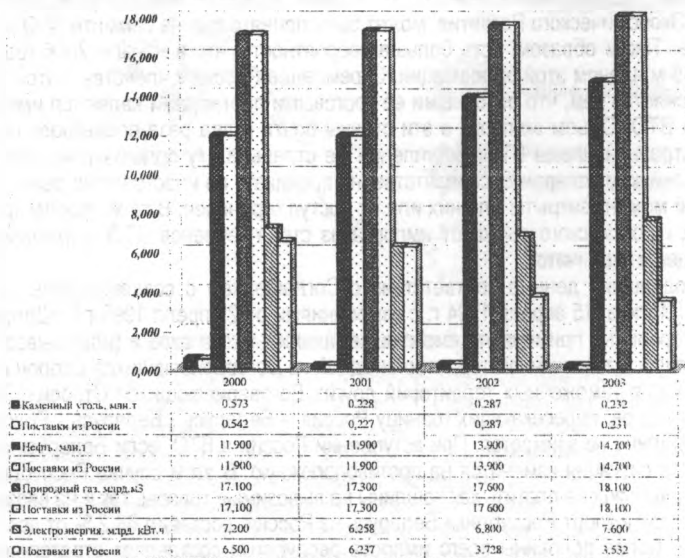


Рис. 2 Объемы поставок энергоресурсов в Республику Беларусь в 2000-2003 годах

Таким образом, на сегодняшний день Россия удовлетворяет спрос Беларуси на нефть и газ в 100% объеме, на каменный уголь - 94,7% (оставшиеся 5,3% поставляет ей Украина), на электроэнергию - 44,5% (остальное Литва).

При поиске новых поставщиков Беларусь будет вынуждена выбирать только среди стран ЕвразЭС (при покупке энергоресурсов не нужно будет платить таможенную пошлину) и, в крайнем случае, из стран ЕЭП (таможенная пошлина будет минимальна). Это достаточно проблематично, так как страна нуждается в крупных поставках энергоресурсов и не каждая другая страна сможет удовлетворить её спрос. Странами, которые владеют такими ресурсами, являются: Азербайджан, Казахстан, Туркменистан, Узбекистан, Украина, но не каждая страна может поставлять их в таком объеме, который необходим РБ. Хотя Азербайджан и добывает нефть в размере 4,8 тыс. тонн, но её недостаточно не только для экспорта, но и для личного потребления. Поэтому Азербайджан остальную часть нефти закупает у России. В Казахстане добывается ежегодно около 57,1 млн.тонн нефти. Но так как из этого объема нефти только 9,1 млн. тонн (+ 31 %) высокого качества, а остальные 48 млн. тонн (2,1 %-10,9 %) идут на переработку, Казахстану также приходится приобретать нефть самому. Такая же ситуация и с Узбекистаном. Им нефть добывается в размере 4,3 млн. тонн ежегодно, чего недостаточно для внутреннего потребления, а газа добывает в размере 60,1 млрд. м³, из которого на экспорт поставляется свыше 20 млрд. м³. У Туркменистана нефть купить также невозможно, так как её ежегодная добыча не может превысить 9,4 млн. тонн, а этого едва хватает на покрытие внутреннего потребления. А вот газ приобрести у Туркменистана можно. Его добыча

составила в 2004 году 70,4 млрд. м³ и она может возрастать. Основными покупателями являются: Украина – 36 млрд. м³, Россия – 5 млрд. м³, Иран – 3 млрд. м³. У Украины также можно было бы приобрести газ. Но если вспомнить 2002 год, то она предлагала продать нам газ по цене в 55\$ за тыс. м³, тогда как Россия продала по 46,63 за тыс. м³. С электроэнергией возникнут также проблемы. Хотя Украина и экспортирует электроэнергию, но в недостаточном объеме. Так что придется всё равно приобретать оставшуюся часть у России или Литвы. Только с каменным углем не возникнет никаких проблем. Беларусь может приобрести его у Украины в том объеме, который ей будет необходим. Таким образом, Беларусь сможет сменить поставщика газа (Туркменистан, Узбекистан, Украина), угля (Украина), а электроэнергии только частично (Литва). Нефть же придется продолжать приобретать в полном объеме у России.

Смена поставщика будет целесообразна только в том случае, если стоимость приобретенного у него товара будет ниже стоимости российского товара, так как со вступлением России в ВТО, скорее всего, произойдет рост цен и у потенциальных поставщиков. Кроме этого, ни один из данных поставщиков не входит в ЕврАзЭС, то есть стране придется платить ещё и таможенную пошлину, хотя и минимальную.

Следующая группа стратегического импорта товаров – *инвестиционный импорт*. Первое место по значимости в инвестиционном импорте товаров занимает ввоз машин, оборудования и механизмов. Увеличение импорта инвестиционных товаров приводит к обновлению и расширению производственных фондов, благодаря которым может быть обеспечен дополнительный прирост выпуска продукции, в том числе и экспортной. Структура инвестиционного импорта Республики Беларусь за 2003 год представлена в Таблице 1.

Проанализировав структуру инвестиционного импорта, можно сделать вывод, что Беларусь приобретает большую часть товаров в странах СНГ, и основная доля приходится на Россию. В странах вне СНГ Беларусь осуществляет значительные закупки легковых автомобилей, микроавтобусов, полимеров стирала. Таким образом, инвестиционный импорт, так же как и критический импорт, осуществляется в основном из России. Вступление России в ВТО приведет к введению таможенных пошлин, что в свою очередь повысит общую стоимость импортируемых товаров. Поставщиков же товаров инвестиционного импорта поменять теоретически можно, но если же новые поставщики не являются членами ни ЕврАзЭС ни ЕЭП, то смена старых поставщиков будет нецелесообразна, так как все равно необходимо будет оплачивать таможенные платежи и тратить дополнительное время и деньги на их поиск и на заключение с ними договоров.

Таблица 1. Структура инвестиционного импорта Республики Беларусь за 2003 год

Наименование товара	2003			
	Всего	Страны СНГ	Россия	Страны вне СНГ
Двигатели внутреннего сгорания, тыс. штук	47	32,5	32,5	14,5
Части для двигателей внутреннего сгорания, тыс.т	7,8	7,6	7,1	0,2
Насосы жидкостные, млн.т	0,9265	0,8511	0,7164	0,0754
Подшипники, млн. т	7,348	6,636	5,149	0,712
Двигатели и генераторы электрические, тыс. шт.	428	329,8	324,7	98,2
Аппаратура радиотелефонная, тыс. штук	1101,3	921,2	920	180,1
Лампы и трубки электронные, тыс. штук	1178,9	465	465	713,9
Провода, кабели, тыс.т	45,8	44,9	44,3	0,9
Проволока медная, тыс.т	20	15,5	15,5	4,5
Углеродороды циклические, тыс.т	120,9	103,3	539	176
Спирты ациклические, тыс.т	61,3	51,9	51,3	9,4
Лекарственные средства, тыс.т	9,204	6,354	4,771	2,85
Краски и лаки, тыс.т	16,6	12,2	12,2	4,4
Автомобили легковые, микроавтобусы, тыс. шт.	95,526	4,549	4,521	90,977

Продолжение таблицы 1

Автомобили грузовые, тыс. штук	5,054	2,436	2,432	2,618
Части и принадлежности для автомобилей, тыс.т	38,1	30,4	25,9	7,7
Прицепы и полуприцепы, тыс. штук	54,1	43,8	43,7	10,3
Полимеры этилена, тыс. т	33	29,8	29,5	3,2
Полимеры стирола, тыс. т	33,7	14,3	11,6	19,4
Полиацетали, полиэфиры простые, тыс.т	21,4	12	11,6	9,4
Плиты, листы, пленки из пластмасс, тыс.т	25,5	15	14,6	10,5
Каучук синтетический, тыс.шт.	38,2	36,7	36,7	1,5
Шины, тыс. штук	259,91	244,6	244,23	0153,1

Третья не менее важная часть стратегического импорта – *социально-значимый импорт*. Это жизненно необходимые товары, от которых напрямую зависит благосостояние населения республики: зерновые культуры; сахар и другие продукты питания; приборы и устройства, применяемые в медицине; диагностические реагенты. Основные группы социально-значимого импорта представлены на рисунке 3

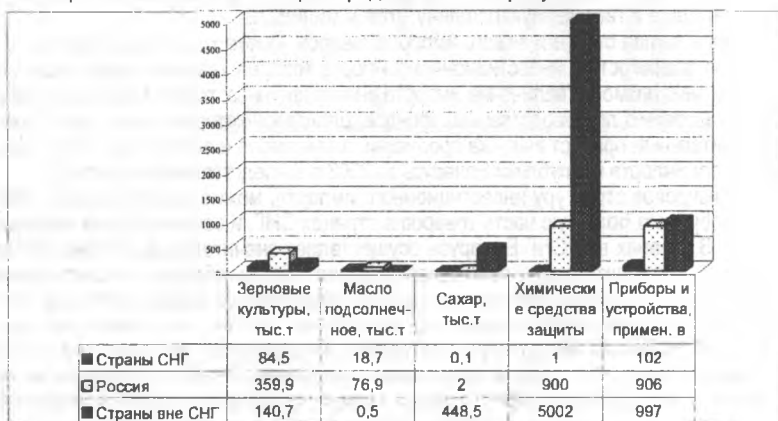


Рис. 3 Структура социально-значимого импорта Республики Беларусь

Из данных, приведенных на рисунке 3 видно, что и социально-значимый импорт зависит от России хоть и в меньшей степени, что обусловлено возможностью приобретения данных товаров у других стран. На сегодняшний день страна закупает у России продовольственные товары по внутрироссийским ценам, но может произойти такая ситуация, что уже в будущем году необходимо будет приобретать товары по мировым ценам и с уплатой таможенных пошлин, что не сможет не сказаться на экономике страны.

В последние годы в Республике Беларусь разрабатывается и внедряется программа создания собственных импортозамещающих производств. Следует отметить, что часто в случае наращивания производства какого-либо товара не происходит сокращение его импорта: дополнительно произведенная продукция экспортируется, причем, как правило, продается дешевле, чем покупается. Однако занизить потребности в импорте нельзя, так как это приведет к недостаточному использованию передовых иностранных технологий, оборудований, нехватке жизненно важных товаров первой необходимости, снижению конкурентоспособности белорусских товаров и т.д.

Таким образом, вступление России в ВТО отрицательно скажется на экономике Республики Беларусь. При увеличении цены на стратегический импорт за счет введенных пошлин произойдет значительное увеличение стоимости национальных товаров, а зна-

чит и снижение их конкурентоспособности. Учитывая тот факт, что вступление России в ВТО - дело времени, то Республике Беларусь необходимо «ускорить» и свой процесс вступления в эту организацию. Вступив в неё вместе с Российской Федерацией, Беларусь, скорее всего, будет освобождена от уплаты таможенных пошлин, так как эти две страны являются участниками таможенного союза, союзного государства. В противном случае могут возникнуть процессуальные трудности, которые, скорее всего, будут решаться в рамках правил ВТО, как организации более высокого ранга. В соответствии с которыми решения будут выноситься в ущерб нечленам ВТО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический ежегодник Республики Беларусь 2003. - Минск 2004.
2. Статистический ежегодник Нефтяная торговля 2003. - Москва 2004.

УДК 330.4

СМЕТЮХ А. В.

Научный руководитель: Козинец М. Т., доцент

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Целью настоящей работы является определение возможностей практического использования на предприятии основных методов экономико-математического моделирования.

Экономико-математическое моделирование является неотъемлемой частью любого исследования в области экономики. Бурное развитие математического анализа, исследования операций, теории вероятностей и математической статистики способствовало формированию различного рода моделей экономики.

Современная экономическая наука широко использует математические методы как для теоретического моделирования социально-экономических процессов и явлений, так и для решения прикладных и практических задач. Исходя из этого, экономико-математическое моделирование можно разделить на два крупных класса: теоретическое и прикладное моделирование. Первый класс используется, в основном, для решения задач макроэкономического развития. Теоретическими, например, считаются циклы экономического развития, однофакторные и многофакторные модели экономического роста, модели расширенного производства и экономического равновесия. Второй класс моделирования, прикладной, применяется уже на микроуровне – на уровне конкретно взятого субъекта хозяйствования, т.е. предприятия.

Как известно, важной проблемой управления предприятиями в сложных условиях рынка являются своевременное принятие правильных решений в связи с изменениями в экономической ситуации. Причем принятие таких решений должно быть всегда точно обосновано. Одним из путей решения данной проблемы и является применение методов экономико-математического моделирования в управлении предприятием.

Для большинства белорусских предприятий обеспечение эффективности такого управления требует умения предвидеть вероятное будущее состояние предприятия и среды, в которой оно существует, вовремя предупредить возможные сбои и срывы в работе. Это достигается с помощью прогнозирования практической работы предприятия по всем направлениям его деятельности, и в частности в области прогнозирования сбыта продукции (товаров, работ, услуг). Выбор метода прогнозирования во многом зависит от характера продаж продукции, который обусловлен рядом причин.

Наиболее простым из таких методов является прогнозирование при помощи статистического анализа. Данный вид прогнозирования допустим лишь в том случае, когда между прошлым и будущим имеется определенная причинно-следственная связь. Одна-

ко, спрос на продукцию многих предприятий носит сезонный характер. В таких случаях метод статистического прогнозирования не дает хороших результатов.

При циклических продажах наиболее доступным считается применение для прогнозирования методов трендового анализа. Простота метода заключается в том, что его использование существенно облегчает приложение MS Excel. Алгоритм прогнозирования при помощи трендового анализа следующий:

➤ При помощи MS Excel определяется тренд, наилучшим образом аппроксимирующий фактические данные. Существенным моментом при прогнозировании циклических явлений является предложение использовать полиномиальный тренд.

➤ Вычитая из фактических значений объемов продаж значения тренда, определяют величины сезонной компоненты и корректируют таким образом, чтобы их сумма была равна нулю.

➤ Рассчитываются ошибки модели как разность между фактическими значениями и значениями модели.

➤ Строится модель прогнозирования:

$$F = T + S + E, \quad (1)$$

где F – прогнозное значение;

T – тренд;

S – сезонная компонента;

E – ошибка прогноза.

➤ На основе модели строится окончательный прогноз объема продаж. Для этого предлагается использовать методы экспоненциального сглаживания, что позволяет учесть возможное будущее изменение экономической тенденции, на основе которой построена модель. Сущность данной поправки заключается в том, что она нивелирует недостаток адаптивных моделей, а именно позволяет быстро учесть наметившиеся новые экономические тенденции.

На рисунке 1 приведен пример построения тренда в MS Excel на основе фактических данных продаж окон ПВХ, имеющих сезонный характер.

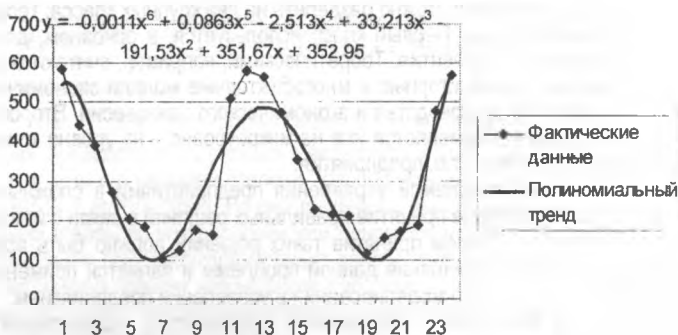


Рис. 1 Полиномиальный тренд продаж окон ПВХ

Однако наиболее эффективным экономико-математическим методом прогнозирования при анализе временных рядов с точки зрения универсальности и возможности моделирования сезонности спроса является разложение в ряды Фурье. Разложение рядов динамики с помощью функции Фурье целесообразно в следующих случаях:

- при анализе периодических колебаний в стационарном ряду динамики, уровни которого варьируются вокруг определенного среднего значения (непосредственное разложение в ряд Фурье);

- при анализе временных рядов, обладающих периодическими колебаниями и линейным трендом — определенной тенденцией повышения, понижения или выраженной другой функциональной зависимостью (строится суммарный прогноз: по тренду плюс прогноз по ряду Фурье для остаточных величин);

- для отображения и прогнозирования динамики с сезонными колебаниями

Особенностью данного метода является то, что он с легкостью может быть совмещен с регрессионным анализом, что, в свою очередь, качественно повышает точность прогноза. В этом случае прогнозирование будет осуществляться по двум направлениям: прогноз на основе циклических колебаний при помощи рядов Фурье и прогноз на основе имеющегося наиболее существенного признака-фактора, определенного регрессионным анализом. Например, для составления уравнения регрессии по прогнозированию сбыта (признака-результата) можно в качестве признака-фактора использовать изменение цены продукции либо затрат на маркетинг. Таким образом, уравнение регрессии будет описывать степень изменения объема продаж в ответ на изменение цены и затрат на маркетинговую службу. Далее, зная примерную цену и затраты на будущий период, возможно спрогнозировать объем сбыта.

Следует отметить, что разложение в ряд Фурье проводится либо непосредственно с использованием уровней временного ряда (общий случай), либо по первым разностям (остаточным величинам), которые являются разностью между фактическими (экспоненциальными) уровнями ряда динамики и расчетными значениями, определенными на основе уравнения регрессии.

Таким образом, для прогноза в нашем примере будет использоваться функция, которая совмещает параметрическую оценку и периодические колебания временного ряда, т.е. объединяются уравнение ряда Фурье и уравнение регрессии.

Очень часто в процессе управления предприятием приходится сталкиваться с проблемой оптимального распределения определенного объема работ, исходя из заданных условий. В данном случае может быть использовано динамическое программирование.

Динамическое программирование является одним из направлений современной математической теории управления. Сущность подхода динамического программирования состоит в том, что конкретную задачу управления «погружают» в более широкий класс задач, которые характеризуются рядом параметров; затем с помощью «принципа оптимальности» определяют основное рекуррентное соотношение, связывающее задачи из этого класса. Далее, при условии выполнения некоторых предположений, находится решение широкого класса задач, а решение конкретной задачи получается как частный случай.

Например, динамическое программирование полезно, когда необходимо найти оптимальное распределение строительных работ по объектам на четыре квартала при условии, если известны затраты, которые могут возникнуть вследствие экстренной переброски производственных мощностей с одного объекта на другой или в случае организации дополнительной смены.

Полезно с точки зрения определения оптимальности и линейное программирование. Обычно данный вид программирования используется для определения оптимального объема выпуска продукции при условии минимума затрат и максимума прибыли. Основной задачей при этом является определение целевой функции и построение системы ограничений. Ограничениями в таких задачах обычно служат нормы расходов и материалов.

Однако линейное программирование может быть полезно и в несколько иной сфере. А именно, в финансовой. В данном случае речь идет о построении своеобразной математической модели оценки платежеспособности предприятий. Методы математического программирования могут быть использованы при анализе финансового состояния предприятия, что позволит в некоторых случаях выявить слабые стороны и дать дальнейшие рекомендации для развития.

При этом в качестве ограничений будут выступать не нормы расходов сырья и материалов, а коэффициенты, определяющие платежеспособность предприятий. Министерством финансов выделено шесть таких коэффициентов. Данные бухгалтерского баланса для их расчета будут являться управляемыми переменными, а нормативы коэффициентов – числовыми ограничениями системы.

Выделим следующие управляемые переменные:

- Оборотные активы x_1
- Расходы будущих периодов x_2 ;
- Краткосрочные обязательства x_3 ;
- Доходы будущих периодов x_4 ;
- Фонды потребления x_5 ;
- Резервы предстоящих расходов и платежей x_6 ;
- Капитал и резервы x_7 ;
- Внеоборотные активы x_8 ;
- Баланс x_9 ;
- Долгосрочные обязательства x_{10} ;
- Просроченная кредиторская задолженность x_{11} ;
- Просроченная задолженность по полученным займам x_{12} ;
- Просроченная задолженность по кредитам банков x_{13}

На основании этих показателей можно составить целевую функцию, которая отражает платежеспособность предприятия:

$$f(x) = \frac{x_1(x_3 + x_{10} - x_5 - x_6)}{(x_1 - x_2)(x_5 + x_6 + x_7 - x_8)} \quad (2)$$

Система ограничений записывается следующим образом: в левой части отражаются формулы описанных выше коэффициентов платежеспособности, в правой – числовые значения принятых нормативов.

$$K_1 = (x_1 - x_2) / (x_3 - x_4 - x_5 - x_6) \geq 1,7$$

$$K_2 = (x_5 + x_6 + x_7 - x_8) / x_1 \leq 0,3$$

$$K_3 = (x_3 + x_{10} - x_5 - x_6) / x_9 \leq 0,85$$

$$K_4 = (x_{11} + x_{12} + x_{13}) / x_9 \leq 0,5$$

$$K_5 = (x_5 + x_6 + x_7) / x_9 \leq 1$$

$$K_6 = (x_{11} + x_{12} + x_{13}) / (x_3 + x_{10} - x_5 - x_6) \leq 1$$

Обычно данная задача в математике решается симплекс-методом. Однако для облегчения расчетов рекомендуется использовать средства MS "Excel", а именно, пакет программ «Поиск решения».

Таким образом, применение экономико-математических методов и моделей позволяет существенно улучшить качество планирования и получить дополнительный эффект без вовлечения в производство дополнительных ресурсов.

УДК 330.4

СМЕТЮХ А. В.

Научный руководитель: Козинец М. Т., доцент

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.

Целью настоящей работы является выделения основных аспектов экономико-математического моделирования с выявлением сильных и слабых сторон.

В любой из современных экономических дисциплин в той или иной степени используется математический аппарат: анализируются графики различных зависимостей, прово-

дится математическая обработка тех или иных статистических данных и т.д. С переходом отечественной экономики на рыночные отношения роль математических методов многократно возрастает. Действительно, центральная проблема экономики – это проблема рационального выбора. В плановой экономике (по крайней мере на микроуровне, т.е. на уровне отдельного предприятия) нет выбора, а значит, роль математического подхода сильно принижена. В условиях же рыночной экономики, когда каждой хозяйственной единице надо самостоятельно принимать решение, т.е. делать выбор, становится необходимым математический расчет. Поэтому роль математических методов в экономике постоянно возрастает.

В чем видятся основные аспекты математического подхода? Отметим лишь два момента.

1. Возрастает необходимость в уточнении понятий. Математика по сути не может оперировать с нечетко, а тем более неконкретно определенными понятиями. Следовательно, если мы хотим использовать математические методы, то должны с самого начала четко сформулировать задачу. В том числе четко сформулировать все сделанные допущения (2).

2. Сильная «продвинутость» математических теорий (линейная алгебра, математический анализ, теория вероятностей, корреляционный и регрессионный анализ, дифференциальные уравнения и т.д.) предоставляет к нашим услугам очень мощный и развитый математический аппарат.

Разумеется, в использовании математических методов есть свои слабые стороны. При попытке формализовать экономическую ситуацию может получиться очень сложная математическая задача. Для того чтобы ее упростить, приходится вводить новые допущения, зачастую не оправданные с точки зрения экономики. Поэтому исследователя подстерегает опасность заниматься математической техникой вместо анализа подлинной экономической ситуации. Главное и, по существу, единственное средство борьбы против этого – проверка опытными данными выводов математической теории.

Для изучения различных экономических явлений экономисты используют их упрощенные формальные описания, называемые экономическими моделями. Примерами экономических моделей являются модели потребительского выбора, модели фирмы, модели экономического роста, модели равновесия на товарных, факторных и финансовых рынках и многие другие. Строя модели, экономисты выявляют существенные факторы, определяющие исследуемое явление и отбрасывают детали, несущественные для решения поставленной проблемы. Формализация основных особенностей функционирования экономических объектов позволяет оценить возможные последствия воздействия на них и использовать такие оценки в управлении (3).

Экономические модели позволяют выявить особенности функционирования экономического объекта и на основе этого предсказывать будущее поведение объекта при изменении каких-либо параметров. Предсказание будущих изменений, например, повышение обменного курса, ухудшение экономической конъюнктуры, падение прибыли может опираться лишь на интуицию. Однако при этом могут быть упущены, неправильно определены или неверно оценены важные взаимосвязи экономических показателей, влияющие на рассматриваемую ситуацию. В модели все взаимосвязи переменных могут быть оценены количественно, что позволяет получить более качественный и надежный прогноз.

Для любого экономического субъекта возможность прогнозирования ситуации означает, прежде всего, получение лучших результатов или избежание потерь.

Под экономико-математической моделью понимается математическое описание исследуемого экономического процесса и объекта.(1) Эта модель выражает закономерности экономического процесса в абстрактном виде с помощью математических соотношений. Использование математического моделирования в экономике позволяет углубить количественный экономический анализ, расширить область экономической информации, интенсифицировать экономические расчеты.

Последовательность осуществления экономико-математического моделирования можно представить следующим образом:(4)

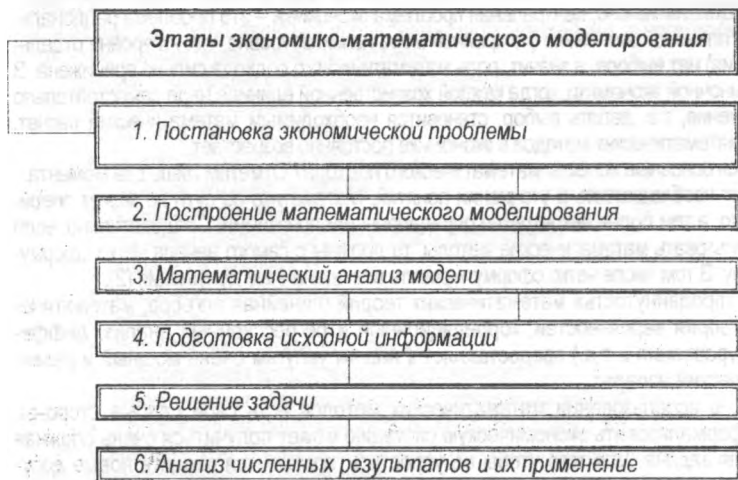


Рис.1 Этапы экономико-математического моделирования

Таким образом, можно выделить, по крайней мере, четыре аспекта применения математических методов в решении практических проблем.

1. Совершенствование системы экономической информации. Математические методы позволяют упорядочить систему экономической информации, выявлять недостатки в имеющейся информации и выработать требования для подготовки новой информации или ее корректировки. Разработка и применение экономико-математических моделей указывают пути совершенствования экономической информации, ориентированной на решение определенной системы задач планирования и управления. Прогресс в информационном обеспечении планирования и управления опирается на бурно развивающиеся технические и программные средства информатики.(6)

2. Интенсификация и повышение точности экономических расчетов. Формализация экономических задач и применение ЭВМ многократно ускоряют типовые, массовые расчеты, повышают точность и сокращают трудоемкость, позволяют проводить многовариантные экономические обоснования сложных мероприятий, недоступные при господстве "ручной" технологии.(1)

3. Углубление количественного анализа экономических проблем. Благодаря применению метода моделирования значительно усиливаются возможности конкретного количественного анализа, изучение многих факторов, оказывающих влияние на экономические процессы, количественная оценка последствий изменения условий развития экономических объектов и т.п.(4)

4. Решение принципиально новых экономических задач. Посредством математического моделирования удается решать такие экономические задачи, которые иными средствами решить практически невозможно, например: нахождение оптимального варианта народнохозяйственного плана, имитация народнохозяйственных мероприятий, автоматизация контроля за функционированием сложных экономических объектов (4).

Сфера практического применения метода моделирования ограничивается возможностями и эффективностью формализации экономических проблем и ситуаций, а также состоянием информационного, математического, технического обеспечения используемых

моделей (3). Стремление во что бы то ни стало применить математическую модель может не дать хороших результатов из-за отсутствия хотя бы некоторых необходимых условий.

В соответствии с современными научными представлениями системы разработки и принятия хозяйственных решений должны сочетать формальные и неформальные методы, взаимоусиливающие и взаимодополняющие друг друга. Формальные методы являются, прежде всего, средством научно обоснованной подготовки материала для действий человека в процессах управления. Это позволяет продуктивно использовать опыт и интуицию человека, его способности решать плохо формализуемые задачи.

Применение экономико-математических методов и моделей позволяет существенно улучшить качество планирования и получить дополнительный эффект без вовлечения в производство дополнительных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н., Математические методы в экономике. Учебник. - М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, Изд. «ДИС», 1997.
2. Коршунов Н.И., Плясунов В.С., Математика в экономике. - М.: Изд. «Вита-Пресс», 1996.
3. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И., Волощенко А.Б., Математическое программирование. - М.: Высшая школа, 1976.
4. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Брайлов А.В., Математика в экономике. Учебник: В 3-х ч. Ч.1. - М.: Финансы и статистика, 1998.
5. Юдин Д.Б., Гольштейн Е.Г., Задачи и методы линейной программирования. - М.: Сов. Радио, 1964.
6. Корманов В.Г. Математическое программирование. Учеб. пособие. 3-е издание – М: Наука 1986.

УДК 336.711.6

КИВАКО Н.Н.

Научный руководитель: Оперовец Т.В., доцент

ПРИБЛИЖЕНИЕ БЕЛОРУССКОЙ ОТЧЕТНОСТИ К МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ

От содержания бухгалтерской отчетности зависит полнота и объективность оценки финансового состояния предприятия, стабильность хозяйственных связей между субъектами хозяйствования. В связи с этим в последнее время активно обсуждается тема перехода на Международные стандарты финансовой отчетности (МСФО). Совершенствование отчетности и приближение ее к международным стандартам является одной из основополагающих проблем создания качественной информационной базы для финансового анализа. Раньше большинство крупнейших европейских компаний представляли финансовую отчетность в соответствии с национальными стандартами и правилами.

В 2002 году Европейская комиссия приняла директиву, согласно которой все компании, прошедшие процедуру листинга на биржах, с 1 января 2005 года должны составлять консолидированную финансовую отчетность в соответствии с МСФО. Сделано это для улучшения прозрачности публикуемой отчетности и создания дополнительных предпосылок к развитию финансовых рынков Европы.

Новые стандарты во многом основаны на концепции справедливой стоимости, что делает отчетность организаций более прозрачной, чем сейчас, и представит инвесторам более ясную картину корпоративных финансов.

Некоторые крупные финансовые компании в Европе стали применять МСФО для составления консолидированной отчетности еще в 1990-х. Практика за последние годы показала, что в зависимости от того, национальными правилами или международ-

ными стандартами руководствуется компания при составлении финансовой отчетности, зависит окончательный финансовый результат деятельности (прибыль или убыток). Это еще раз доказывает, что, для того чтобы сделать сопоставимый анализ финансового положения любой компании (вне зависимости от страны ее местонахождения), инвесторам нужны единые международные стандарты бухгалтерской отчетности. В противном случае придется прибегать к услугам экспертов, что связано с дополнительными затратами времени и денег, а также может существенно замедлить сам процесс принятия решения. Именно поэтому главная цель МСФО в целом - достижение глобальной унификации бухгалтерских стандартов [1].

В период развивающихся рыночных отношений в РБ и интеграции белорусской экономики в мировую экономическую среду особо значимыми представляются процессы реформирования бухгалтерской отчетности, осуществляемые в направлении ее соответствия Международным стандартам. В нашей стране давно возникла необходимость создания такой структуры и содержания отчетности, которые бы, основываясь на международных стандартах, учитывали национальные особенности экономики, нормативно-правовой базы, методологии учета и в полной мере отвечали современным вопросам управления.

В Беларуси существует документ, определяющий направление реформы финансовой отчетности - Государственная программа перехода на международные стандарты бухгалтерского учета в Республике Беларусь, принятая Советом Министров РБ в 1998 г. Нацбанк РБ принял решение о разработке на основе международных стандартов финансовой отчетности и уже утвердил ряд Национальных стандартов финансовой отчетности, подготовленных на основе МСФО и обязательных для применения банками при составлении дополнительных форм отчетности.

Однако на практике выясняется, что этого недостаточно. Непосредственные составляющие финансовой отчетности (бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках, отчет о движении собственных средств, отчет о движении денежных средств) составляются белорусскими компаниями и банками в соответствии с белорусскими правилами бухгалтерского учета. И если у компании возникает необходимость представить инвестору либо другой заинтересованной стороне отчетность в соответствии с МСФО, она несет дополнительные затраты времени и денег на ее составление, обычно с помощью услуг внешних консультантов.

По сравнению с прежними формами бухгалтерской отчетности, новые, в частности бухгалтерский баланс, стали менее подробными. Теперь, например, строки, где показывают стоимость нематериальных активов, резервных фондов расшифровывать не нужно. Здесь указывают только общую сумму. Кроме того, дебиторская и кредиторская задолженность, финансовые вложения не расшифровываются по срокам их погашения - долгосрочные и краткосрочные. Также одной строкой приводятся данные о долгосрочных и краткосрочных кредитах и займах.

В формах бухгалтерской отчетности появилось и кое-что новое. Так, теперь в балансе есть строки, где бухгалтеры должны отражать новые показатели: «Доходные вложения в материальные ценности», «Добавочный фонд» [4].

Международные стандарты финансовой отчетности изначально создавались с целью обеспечить всех заинтересованных пользователей нейтральной и объективной информацией о работе компании. Переход на МСФО предоставляет новые возможности, как бизнесу, так и государству в целом.

В качестве микроэкономических стимулов можно выделить:

- рост рыночной капитализации (это преимущество, на первый взгляд, представляется для белорусских банков и компаний неактуальным, поскольку биржевого рынка

акций в Беларуси как такового не существует, но его тем не менее можно рассматривать как фактор более достоверной оценки стоимости компании для инвесторов);

- выход на зарубежные рынки капитала и снижение цены привлекаемого капитала;
- возможность более эффективного использования информации для принятия управленческих решений;

Среди основных макроэкономических стимулов можно выделить следующие:

- приток иностранных инвестиций в экономику;
- большая прозрачность отечественных компаний и, как следствие, улучшение имиджа бизнеса за рубежом;
- более глубокая интеграция экономики страны в мировую хозяйственную систему;
- улучшение качества статистической информации и возможность ее сопоставления;

Как и любое новшество, введение МСФО разделило бизнес-сообщество на две группы с противоположными позициями: «вопреки отдельным недостаткам переход на МСФО все-таки по большому счету - это хорошо» и «несмотря на ряд несомненных достоинств, внедрение международных стандартов в нынешнем виде ничего позитивного нам не даст». Тем не менее никто из оппонентов не отрицает самой необходимости в унификации национальных систем финансовой отчетности.

При этом нередко можно встретить ряд мнений, которые не соответствуют действительности. Например, считается, что МСФО - главное средство привлечения инвестиций, МСФО упрощают выход на рынок и способствуют снижению затрат на привлечение капитала, однако сама по себе отчетность по МСФО не может гарантировать приток инвестиций. Другое распространенное заблуждение заключается в том, что МСФО - это правила бухгалтерского учета. Бессмысленно искать в МСФО традиционные план счетов, бухгалтерские проводки, формы первичных документов и учетных регистров. МСФО - это стандарты исключительно отчетности, т.е. заключительного этапа бухгалтерской работы. Они не предъявляют никаких специальных требований непосредственно к счетоводству.

Для адаптации текущего белорусского бухгалтерского учета к МСФО потребуются серьезная перестройка всей системы формирования бухгалтерской отчетности, нацеленная на обеспечение следующих концептуальных изменений:

- 1) отражение происходит в соответствии с их экономической сущностью (признается приоритет содержания над формой);
- 2) результаты операции признаются по факту их возникновения;
- 3) широко используются субъективные, но обоснованные суждения (оценки);
- 4) для оценки стоимости часто применяется дисконтирование активов и обязательств;
- 5) используются подробные расшифровки и комментарии;

Существует два метода формирования отчетности по международным стандартам:

- 1) трансформация существующей отчетности (рис. 1);
- 2) параллельное ведение бухгалтерского учета (рис. 2)

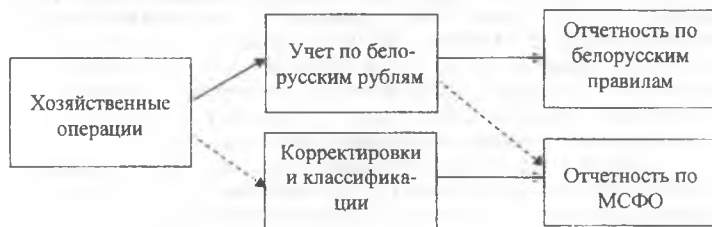


Рис.1. Схема формирования отчетности по методу трансформации

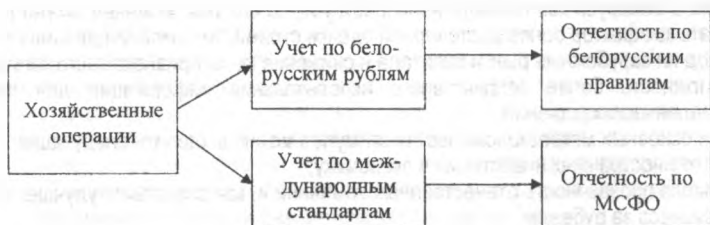


Рис.2. Схема формирования отчетности с помощью параллельного учета

Преимущества метода трансформации - минимальные изменения во внутренних технологиях и участие в процессе лишь узкого круга специалистов, которых можно привлечь со стороны. Преимущества метода параллельного ведения учета - максимальная точность и высокая оперативность.

Параллельный учет обычно более трудоемок, но зато не требует значительного времени на подготовку отчетности по МСФО после представления отчетов по местным стандартам.

В любом случае, какой бы подход ни использовали компании, при переходе на МСФО их ожидают одинаковые риски: с одной стороны, несоответствие показателей требованиям регламентирующих органов, а также изменение качества активов вследствие пересчета, а с другой - риски, связанные с недостаточной квалификацией персонала и пренебрежением информационных технологий.

Не секрет, что при переходе на составление отчетности по МСФО организации сталкиваются с рядом проблем, решение которых может потребовать временного оттока экономических выгод. Для организации - это дело не одной и не двух недель, требующее значительных усилий со стороны руководства и достаточного времени для успешного перевода всего бизнеса на новые рельсы. Опыт показывает, что организации, которые впервые сталкиваются с МСФО, удивлены количеством дополнительной информации, которую им нужно собрать, и это очень часть оказывается трудоемкой задачей. Основная часть расходов при переходе на МСФО придется на следующие области:

- оплата услуг консультантов и обучение либо поиск новых сотрудников;
- замена или модернизация программного обеспечения;
- дополнительные издержки на сбор информации;

При проведении сравнительной характеристики расположения статей бухгалтерского баланса Беларуси и баланса по МСФО можно сделать вывод о том, что для белорусского баланса характерна некая неопределенность в элементах баланса и определении степеней ликвидности активов[3].

На сегодня белорусские компании и банки могут при необходимости составлять финансовую отчетность в соответствии с международными стандартами, но законодательно не обязательно это делать. Еще в 2003 г. лишь часть европейских стран разрешала либо требовала использование МСФО. Однако в 2005 г. картина изменилась, и на карте белым пятном наряду с Албанией и Молдовой остается и Беларусь. Но Беларусь не сможет остаться совсем в стороне и проигнорировать все эти перемены. Ведь даже использование МСФО крупнейшим экономическим партнером - Россией неизбежно приведет к увеличению числа компаний и банков в Беларуси, у которых возникнет необходимость составления отчетности по международным стандартам [2].

Следуя международному опыту, необходимо выработать четкую классификацию объектов бухгалтерского учета, формулировку элементов финансовой отчетности нашей страны.

Несомненным является тот факт, что порядок формирования финансовой отчетности постоянно меняется и окончательная точка в требованиях еще не поставлена. Поэтому методология и методика формирования финансовой отчетности в нашей стране должны динамично развиваться с учетом передового опыта стран с рыночной экономикой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анна Анпилова. Переход на МСФО: Европа. Россия! Беларусь? // Главный бухгалтер.- №04, 2005.
2. Анна Анпилова. Переход на МСФО: Европа. Россия! Беларусь? // Главный бухгалтер.- №10, 2005.
3. Метелина С.В. К вопросу интегрирования бухгалтерского баланса русских и белорусских организаций с учетом международных стандартов // Бухгалтерский учет и анализ.- №04, 2005.
4. Ванкевич В.Е., Химченко Г.В. Комментарий // Вестник Министерства по налогам и сборам Республики Беларусь.- №14, 2004.

УДК УЗ30.532

КИВАКО Н.Н.

Научный руководитель: Оперовец Т.В., доцент

БУХГАЛТЕРСКИЙ БАЛАНС КАК МОДЕЛЬ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

В экономике, как и в других сферах человеческой деятельности, общепринятым является постоянное стремление к соответствию между потребностями и возможностями их удовлетворения. Такова диалектика общественного развития. Например, объем производства должен быть увязан с объемом заготовления производственных запасов; использование последних - с наличием рабочей силы, обеспечением средствами труда. Выпуск продукции следует учесть с потребностями рынка. В свою очередь степень удовлетворенности рынка напрямую зависит от платежеспособности потребителей.

Таким образом, между потребностями и возможностями их удовлетворения имеется прямая связь. Такая обусловленность в широком ее понимании называется сбалансированностью. Применение ее в теории и на практике определяет содержание балансового метода. Термин «баланс» латинского происхождения. Дословно: bis – дважды; lanx – чаша весов; т.е. двучашие весов, как символ равновесия[1].

Бухгалтерский баланс – одна из форм бухгалтерской (финансовой) отчетности, отражающая в обобщенном виде его средства по составу и направлениям использования (актив) и источникам их финансирования (пассив) в денежной оценке на определенную дату. Он характеризует финансовое положение предприятия на отчетную дату, отражая имеющееся у предприятия имущество, собственный капитал и обязательства. Баланс является наиболее информативной формой, которая позволяет принимать обоснованные управленческие решения.

Центральной формой бухгалтерской отчетности является баланс. Впервые он был применен в хозяйственной практике еще в первой половине 15 века. Бухгалтерский баланс отражает имущество (активы) организации в двух разрезах: с одной стороны, по их составу и размещению, с другой – по источникам его формирования и целевому назначению. Общая величина баланса называется его валютой.

Упрощенную форму бухгалтерского баланса можно представить в следующем виде.

Актив	Сумма	Пассив	Сумма
1. Внеоборотные активы		3. Источники собственных средств	
2. Оборотные активы		4. Доходы и расходы	
		5. Расчеты	
БАЛАНС		БАЛАНС	

Основное свойство баланса – это равенство актива и пассива. Основу баланса - балансовое уравнение - можно представить в виде следующей схемы:

+	Имущество (хозяйственные средства)	=	Фонды (капитал) + обязательства
	АКТИВ		ПАССИВ

Бухгалтерский баланс - наиболее общая модель, которая оберегает имущество предприятия, его обязательства и фонды на определенный момент времени. В бухгалтерском учете слово «баланс» имеет двойное значение:

1) равенство итогов, когда равны итоги записей по дебету и кредиту счетов, итоги записей по аналитическим счетам и соответствующему синтетическому счету, итоги актива и пассива бухгалтерского баланса и т.д.

2) наиболее важная форма бухгалтерской отчетности, показывающая состояния средств предприятия в денежной оценке на определенную дату [2].

В системе бухгалтерской отчетности баланс занимает центральное место, так как информация, отраженная в нем, дает возможность создать представление об объеме, структуре и состоянии средств организации, об обеспечении их собственными и привлеченными источниками покрытия, а также дает представление о финансовых результатах деятельности организации. Эта информация важна для внутренних и внешних пользователей бухгалтерской отчетности, так как позволяет оценить рентабельность, платежеспособность организации, состояние и эффективность использования ресурсов, состояние кредитных и расчетных отношений, а также жизнеспособность организации и эффективность финансово-хозяйственной деятельности. Информация, отраженная в балансе, носит моментальный характер и представлена для сравнения на две даты: начало отчетного года и конец отчетного периода.

Умение читать баланс – знание содержания каждой его статьи, способа ее оценки, роли в деятельности предприятия, связи с другими статьями, характеристики этих изменений для экономики предприятия. Умение чтения бухгалтерского баланса дает возможность:

- получить значительный объем информации о предприятии;
- определить степень обеспеченности предприятия собственными оборотными средствами;
- установить, за счет каких статей изменилась величина оборотных средств;
- оценить общее финансовое состояние предприятия даже без расчетов аналитических показателей.

Бухгалтерский баланс является реальным средством коммуникации, благодаря которому:

- 1) руководители получают представление о месте своего предприятия в системе аналогичных предприятий, правильности выбранного стратегического курса, сравнительных характеристик эффективности использования ресурсов и принятии решений самых разнообразных вопросов по управлению предприятием;
- 2) аудиторы получают подсказку для выбора правильного решения в процессе аудирования, планирования своей проверки, выявления слабых мест в системе учета и зон возможных преднамеренных и непреднамеренных ошибок во внешней отчетности клиента;
- 3) аналитики определяют направления финансового анализа.

В мировой практике принимаются два вида бухгалтерского баланса: горизонтальный и вертикальный. При горизонтальной форме активы показываются в левой части баланса, пассивы - в правой. Вертикальная форма баланса предполагает последовательное расположение балансовых статей (столбик): сначала статьи, характеризующие актив, далее - статьи пассива. В США выбор горизонтальной или вертикальной формы баланса оставлен за экономическими субъектами.

Для оценки реальных аналитических возможностей необходимо знать ограничения информации, представленной в балансе:

- баланс – это свод моментных данных на начало и конец отчетного периода, то есть в нем фиксируются сложившиеся к моменту его составления итоги хозяйственных операций;

- отвечает на вопрос: «Что представляет собой предприятие на данный момент?», но не отвечает на вопрос: «В результате чего сложилось такое положение?»;

- заложенный в нем принцип использования исторических цен приобретения оборотных активов существенно искажает реальную оценку имущества в целом.

Самый общий обзор содержания бухгалтерского баланса, при определенных его ограничениях, предоставляет большую информацию ее пользователям и определяет основные направления анализа для реальной оценки финансового состояния:

1. Анализ финансового состояния на краткосрочную перспективу заключается в расчете показателей оценки удовлетворенности структуры баланса (коэффициент ликвидности, обеспеченности собственными средствами и способности восстановления (утраты платежеспособности)).

При характеристике платежеспособности следует обратить внимание на такие показатели, как наличие денежных средств на расчетных счетах в банках, в кассе организации, убытки, просроченная дебиторская и кредиторская задолженность, не погашенные в срок кредиты и займы.

2. Анализ финансового состояния на долгосрочную перспективу исследует структуру источников средств, степень зависимости организации от внешних инвесторов и кредиторов.

3. Анализ деловой активности организации, критериями которой являются:

-широта рынков сбыта продукции, включая наличие поставок на экспорт;

-репутация организации, выражающаяся, в частности, в известности клиентов, пользующихся услугами организации;

-степень выполнения плана, обеспечение задач и темпов их роста.

Баланс предприятия, как основная форма отчетности, представляется на бланках типовой формы №1, ежегодно утверждаемых Министерством финансов Республики Беларусь. В главной части формы указывается дата, на которую составляется баланс, полное название предприятия, его отрасли или вида деятельности, органа управления государственным имуществом, формы собственности и почтовый адрес. Для удобства при составлении сводов в вышестоящих органах управления, для статистической обработки и анализа отчетности все эти данные кодируются по общереспубликанской системе кодификации.

Все организации предоставляют бухгалтерский баланс в соответствии с учредительными документами:

1. Учредителям, участникам организации или собственникам ее имущества;

2. Вышестоящим республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, а также органам, имеющим в уставном фонде организации долю государственной собственности;

3. Другим республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, банкам и иным пользователям бухгалтерская отчетность представляется в соответствии с законодательством Республики Беларусь [4].

Для лучшего понимания бухгалтерского баланса необходимо ознакомиться с его структурой и содержанием.

Графически бухгалтерский баланс представляет собой таблицу, которая делится на две части для отдельного отражения видов имущества (активов) и их источников (пассивов). Но кроме деления на актив и пассив, баланс имеет разделы, группы и статьи в соответствии с экономическим содержанием отдельных видов средств, их значимостью и ролью в воспроизводстве. Это разграничение обусловлено различием в источниках финансирования; оно важно для контроля за направлением и использованием собственных и заемных средств предприятия. Всего в балансе типовой формы в настоящее время предусмотрено 24 статьи в активе и 28 – в пассиве. Названия статей (видов,

средств и источников), в основном соответствует названию счетов действующего плана счетов. Поэтому справочно, напротив каждой строки, в скобках приводится цифровой код соответствующего счета из типового плана счетов.

Статьи актива и пассива, сходные по экономическому содержанию, в балансе объединяются в разделы, а внутри них – в группы таким образом, что определенным видам средств актива противопоставляются соответствующие им источники. В балансе для сравнения приводятся показатели на начало года и на конец отчетного периода. Для упрощения техники его составления и удобства пользования по каждой статье код синтетического счета, используемого для заполнения, и код строки [3].

Каждой стране присущи своя история, свои ценности, политическая система. То же самое можно сказать о бухгалтерском балансе. Несмотря на то, что во всех странах баланс принципиально понимается одинаково, расположение его статей отличается многообразием. Так, принципы составления бухгалтерского баланса в США и других странах значительно различаются. Например, в Англии пассив баланса располагается слева, а актив – справа. Некоторые предприятия в отличие от горизонтальной формы баланса используют вертикальную форму, когда сначала приводятся статьи актива баланса, а потом – статьи пассива, или наоборот. Эти различия обуславливаются разнообразием существующих форм организации хозяйственной деятельности, а также влиянием на практику учета внешних факторов (экономических, политических и др.). В основе расположения статей баланса находится критерий ликвидности (способность превращения средств предприятий в денежную наличность), являющийся одним из наиболее важных показателей деятельности фирмы, по которому оценивается стабильность ее финансового положения. Статьи баланса предприятий могут быть расположены либо от наиболее к наименее ликвидным – США, Япония, либо от наименее к наиболее ликвидным – страны Западной Европы [1].

Бухгалтерский баланс, в сущности, является системной моделью, обобщенно отражающей кругооборот средств предприятия и финансовые отношения, в которые вступает предприятие в ходе этого кругооборота.

Современное содержание актива и пассива ориентировано на предоставление информации ее пользователям. Отсюда высокая степень аналитичности статей, раскрывающих состояние дебиторской и кредиторской задолженности, собственного капитала и отдельных видов резервов, образованных за счет текущих издержек или прибыли предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бухгалтерский учет: Учеб.-методич. пособие / Н.С. Стражева, А.В. Стражев. 10-е изд., перераб. и доп. – Мн.: книжный Дом, 2004.
2. Бухгалтерский учет: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб./ О.А. Левкович, И.Н. Бурцева; под общ. Ред. Левковича.- Мн.: 2004.
3. Лемеш В.Н. Отчетность.- Мн.: ООО «Информтермсс»; 2002.
4. Ладутько Н.И., Борисевский П.Е., Дробышевский Н.П., Ладутько Е.Н. Бухгалтерский учет/Под общей редакцией Ладутько Н.И., - 2 изд., перераб. и доп. – Мн.: «ФУАинформ», 2002.

УДК 336.22:336.717.6

ЧЕРНОВА Э.А.

Научный руководитель: Оперовец Т.В., доцент

НАЛОГОВЫЙ УЧЕТ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В результате процессов экономической интеграции и развития международного сотрудничества назрела необходимость стандартизации бухгалтерского учета разных систем и регионов. Для решения новых задач требуется совершенствование процесса отражения результатов хозяйственной деятельности на счетах бухгалтерского учета. В силу своего авторитета международные стандарты финансовой отчетности признаются

как основа национальных требований к финансовой отчетности во многих странах, так как они наиболее точно и полно раскрывают сущность и особенность экономических отношений и традиций отдельных государств.

По этой причине сближение требований законодательства к национальному бухгалтерскому учету с требованиями международных стандартов финансовой отчетности особенно актуально для Республики Беларусь. Развитие рыночных отношений в Республике Беларусь потребовало совершенствования бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности субъектов хозяйствования, процесса формирования финансовых результатов и соответствующего отражения в бухгалтерской отчетности. Так, с 1 января 2004 г. вступили в силу и Типовой план счетов бухгалтерского учета, и Инструкция по его применению, утвержденная Постановлением Минфина РБ от 30.05.2003 №89, а также были внесены изменения в Основные положения по составу затрат, включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг).

Изменения в бухгалтерском учете, связанные с введением Типового плана счетов, повысили степень достоверности и объективности информации о финансовом положении и результатах деятельности организации. Однако вследствие этого сформированные в бухгалтерском учете объекты налогообложения не всегда и не в полной мере соответствовали требованиям налогового законодательства. То есть бухгалтерский учет не был «прозрачным». Учредители организаций не видели реального финансового результата. В бухгалтерском учете ряд расходов, связанных, в первую очередь, с управлением производства, принимается в полной сумме производственных расходов без учета установленных норм (нормативов). Включение же этих расходов в затраты, учитываемые при налогообложении, регулируется иначе.

Так, с 1 января 2004 г., с вступлением в силу общей части Налогового кодекса Республики Беларусь Инструкции о порядке ведения налогового учета, утвержденной постановлением Минфина РБ и Министерства по налогам и сборам РБ от 16.12.2003 №173/114, субъекты хозяйствования стали вести два вида учета: один – бухгалтерский или управленческий – с целью определения достоверной информации о благосостоянии предприятия, другой – налоговый – с целью определения налогооблагаемой базы и расчета величины налоговых платежей.

Под налоговым учетом понимается осуществление плательщиками (иными обязанными лицами) учета объектов налогообложения и определения налоговой базы по налогам, сборам (пошлинам) путем расчетных корректировок к данным бухгалтерского учета, если иное не установлено налоговым законодательством.

Налоговый учет был введен исключительно в целях налогообложения и осуществления налогового контроля и основывается на данных бухгалтерского учета и (или) на иных документально подтвержденных данных об объектах, подлежащих налогообложению либо связанных с налогообложением, применением соответствующих правил и форм учета.

Принятые в настоящее время в Республике Беларусь нормативные документы, регулирующие организацию налогового учета, определяют цель налогового учета, основы записей в налоговом учете, его субъекты и объекты, способ организации и ведения, элементы налогового учета, виды регистров налогового учета, методику формирования прибыли, подлежащей налогообложению.

Целью налогового учета является формирование полной и достоверной информации об объектах налогообложения, показателях, участвующих в определении налоговой базы в соответствии с налоговым законодательством, величине налоговой базы и исчисленных за налоговый период суммах налоговых платежей.

Следует отметить, что ранее под налоговым учетом подразумевался учет налоговых поступлений от всех налогоплательщиков, и данный учет вели не сами налогоплательщи-

ки, а государственные налоговые и статистические органы. Впоследствии налоговый учет стали рассматривать как деятельность самих налогоплательщиков по учету платежей в бюджет в тех случаях, когда информации бухгалтерского учета было недостаточно [1].

Для правильного исчисления налогов и сборов и избежания последствий их неверного исчисления и уплаты учетные работники должны корректировать объекты налогового обложения, сформированные в бухгалтерском учете, с учетом требований налогового законодательства, причем данные корректировки должны быть соответствующим образом документально оформлены. Как показывает практика, вопросы, связанные с разграничением затрат, принимаемых для определения финансового результата деятельности организации (по данным бухгалтерского учета), и затрат, учитываемых при определении налогооблагаемой прибыли, возникают как у бухгалтеров организаций, так и работников контролирующих органов и относятся в настоящее время к наиболее актуальным вопросам налогообложения.

Для целей налогового учета затраты по производству и реализации продукции (работ, услуг), учитываемые при налогообложении, представляют собой стоимостную оценку используемых в процессе производства и реализации продукции (работ, услуг) природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных средств, нематериальных активов, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию [2]. Согласно п.21 Инструкции о порядке исчисления и уплаты в бюджет налогов на доходы и прибыль, утвержденной постановлением Министерства по налогам и сборам РБ от 31.01.2004 №19 (в редакции от 15.07.2004 №82) (далее – Инструкция) материальные затраты оцениваются по стоимости фактических затрат на них, определяемой в порядке, установленном законодательством. Укрупненный перечень затрат (в разрезе основных статей) по производству и реализации продукции(работ, услуг) приведен в главе 4 Инструкции, состав затрат по производству и реализации продукции(работ, услуг) определяется в соответствии с законодательством (п.26 Инструкции).

То есть при отнесении затрат в состав затрат, учитываемых для целей налогообложения, следует руководствоваться Основными положениями и другими актами законодательства, но в части, не противоречащей Закону «О налогах на доходы и прибыль» от 22.12.1991г. в редакции от 01.01.2004 г. №260-3 и Инструкции по его применению.

Многолетний мировой опыт показывает, что чем больше правила налогового учета соответствуют правилам бухгалтерского учета, тем проще подготовка налоговых деклараций и отчетов, а также расчет налоговых платежей и налоговый контроль. Однако некоторые различия будут всегда, поскольку задачей бухгалтерского учета является достоверное выявление степени финансового благополучия субъекта хозяйствования, а задачей налогового учета – получение информации в целях осуществления налоговых расчетов. Чем стабильнее экономическое положение страны, тем меньше разница между прибылью, сформированной по правилам бухгалтерского учета, и прибылью для налогообложения. Например, в Швеции бухгалтерская прибыль равна налогооблагаемой, исключение составляют только представительские расходы, на которые корректируется (восстанавливается) налогооблагаемая база по налогу, если эти расходы превышают предельный норматив [3].

С переходом РБ к рыночным отношениям в экономике изменился и подход к постановке БУ. В соответствии с тем, что в настоящее время в РБ вносится большое количество изменений в нормативные акты, регулирующие налоговый и бухгалтерский учет, в организациях необходимо осуществлять систематический контроль за работой бухгалтеров. После каждой проведенной проверки проверяющий обязан сообщить руководителю организации о выявленных нарушениях и о принятом мер по их устранению.

Таким образом, становление налогового учета в Республике Беларусь уже практически осуществилось. Введены регистры налогового учета. Однако данные регистры несовершенны и требуют определенных доработок и изменений. Компьютеризация налогового уче-

та позволила комплексно решать задачи учета затрат, снижая его трудоемкость и повышая надежность результатов. Совершенствование нормативного регулирования бухгалтерского учета затрат организации позволило получать более полную и достоверную информацию о произведенных затратах на производство продукции (работ, услуг). Такая информация необходима для контроля за затратами с целью снижения себестоимости продукции и повышения ее конкурентоспособности и прибыльности предприятия и экономики в целом.

Однако вопросы, связанные с разграничением затрат, принимаемых для определения финансового результата деятельности организации (по данным бухгалтерского учета), и затрат, учитываемых при определении налогооблагаемой прибыли, возникают как у бухгалтеров организаций, так и работников контролирующих органов и остаются в настоящее время наиболее актуальными вопросами налогообложения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Валентина Лемеш «Особенности и проблемы формирования данных для целей налогового учета»// «Национальный бухгалтерский учет» . № 2, 2004.
2. Якубова И.П. «Концепция разработки национального стандарта по учету затрат в Республике Беларусь»// «Бухгалтерский учет и анализ» . № 2, 2004.
3. Наталья Лесневская «Организация системы налогового учета»// «Национальный бухгалтерский учет» . № 8, 2004.

УДК 338.512

ЧЕРНОВА Э.А.

Научный руководитель: Оперовец Т.В., доцент

НОРМИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ. ОСОБЕННОСТИ ИХ УЧЕТА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Информация о затратах на производство продукции является доминирующей в системе бухгалтерского учета. Затраты возникают в процессе производства, поэтому они являются основным объектом отражения текущей деятельности хозяйствующего субъекта и основой информационного обеспечения процесса принятия решений как на микроуровне, так и на макроуровне управления экономикой [1].

В настоящее время в Республике Беларусь государство строго регламентирует состав затрат, включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), что зафиксировано в Основных положениях по составу затрат, включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), утвержденных Министерством экономики 26.01.1998 №19-12/397, Министерством финансов 30.01.1998 №3, Министерством статистики 30.01.1998 №01-21/8 и Министерством труда Республики Беларусь 30.01.1998 №03-02-07/300 (с учетом изменений и дополнений). В данном документе затраты классифицируются на включаемые и не включаемые в себестоимость продукции. Основными положениями предусматривается также определенный перечень расходов, которые корректируются в целях налогообложения согласно утвержденным Министерством финансов Республики Беларусь нормам и нормативам. К таким расходам относятся:

- компенсация за использование личного автотранспорта для служебных поездок;
- командировочные расходы (суточные и оплата найма жилого помещения);
- представительские расходы;
- расходы, связанные с оплатой за обучение по договорам с учебными учреждениями с целью подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров;
- расходы на рекламу;
- расходы по добровольному страхованию имущества и работников организации.

Остановимся подробнее на особенностях нормирования консультационных, информационных и маркетинговых услуг.

Консультационные и информационные услуги, оказанные предприятию, как правило, отражаются в бухгалтерском учете на счетах учета затрат.

К информационным услугам относятся услуги по предоставлению субъектам хозяйствования на договорной основе деловой (биржевой, финансовой, коммерческой, экономической, статистической, нормативно-правовой и т.д.), научно-технической (документальной, библиографической, реферативной информации и данных в области фундаментальных и прикладных, естественных, технических и общественных наук, отраслей производства и сфер человеческой деятельности), политической и потребительской информации (информирование о проходящих научных конференциях и симпозиумах, банковской информации и т.д.), затраты по подписке на отраслевые и правительственные издания, приобретению методической, справочной литературы, нормативных документов.

К консультационным услугам относятся услуги, имеющие своей целью консультирование на договорной основе субъектов хозяйствования по вопросам их производственно-хозяйственной деятельности (составление договоров, ведение бухгалтерского учета, участие в консультационных семинарах, юридические и правовые консультации и другие).

На основании подп. 2.2.10.6 Основных положений в себестоимость продукции (работ, услуг) включаются затраты, связанные с управлением производством: оплата консультационных, информационных, а также аудиторских услуг на проведение обязательной аудиторской проверки в соответствии с законодательством.

Согласно Инструкции по применению Типового плана счетов бухгалтерского учета, утвержденной постановлением Министерства финансов Республики Беларусь от 30.05.2003 №89, расходы по оплате информационных, аудиторских, консультационных и других услуг, как правило, учитываются на счете 26 "Общехозяйственные расходы".

Подп. 28.4 Инструкции о порядке исчисления и уплаты в бюджет налогов на доходы и прибыль, утвержденной постановлением МНС РБ от 31.01.2004 №19 (в ред. 29.12.2004 №142), установлено, что к прочим затратам по производству и реализации продукции (работ, услуг) относится оплата консультационных, информационных и аудиторских услуг на проведение обязательных аудиторских проверок. При определении облагаемой налогом прибыли в составе затрат по производству и реализации продукции (работ, услуг) не учитывается оплата консультационных и информационных услуг, а также аудиторских услуг по обязательной аудиторской проверке, произведенная сверх норм, установленных законодательством РБ [2].

Нормы расходов на оплату консультационных и информационных услуг определены постановлением Совета министров РБ от 10.06.1994 №429 "Об установлении нормативов расходования средств на рекламу, маркетинговые, консультационные и информационные услуги, подготовку кадров в средних и высших учебных заведениях" (с изменениями и дополнениями) (далее – постановление №429). В соответствии с п.2-1 постановления №429 расходы на оплату консультационных и информационных услуг, включаемые в затраты по производству и реализации продукции (работ, услуг), учитываемые при ценообразовании и налогообложении, не могут превышать 0,5% выручки, полученной от реализации продукции (работ, услуг) за отчетный период. При этом в п. 2-2 постановления №429 отмечено, что торговые и снабженческо-сбытовые предприятия при расчете предельных размеров расходов на рекламу, маркетинговые, консультационные и информационные услуги используют показатель валового дохода от реализации товаров.

Для расчета выручка определяется с учетом НДС. Расчет производится в отдельности по консультационным и по информационным услугам.

Однако, если будет доказано получение консультационных услуг сотрудником предприятия в своих личных целях, не связанных с производством, затраты по консультационным услугам, относимые на счет прибыли, остающейся в распоряжении предприятия после налогообложения, должны быть включены в совокупный доход такого работника предприятия с удержанием подоходного налога.

Для средств массовой информации, информационных агентств и других субъектов хозяйствования, основной (уставной) деятельностью которых является предоставление информационных услуг, эти услуги включаются в себестоимость продукции (работ, услуг) по элементу «Материальные затраты» в составе услуг производственного характера и Постановлением № 429 не нормируются.

Маркетинговые услуги представляют собой мероприятия в области исследования торгово-сбытовой деятельности предприятия, изучения всех факторов, оказывающих влияние на процесс производства и продвижения товаров (работ, услуг) от производителя к потребителю с целью прибыльной реализации.

Расходы на маркетинговые услуги, включаемые в себестоимость продукции (работ, услуг), не могут превышать норматива, установленного по аналогии с расходами на рекламу. Расходы, превышающие установленный норматив, оплачиваются за счет прибыли, остающейся в распоряжении предприятия. Маркетинговые услуги, связанные с созданием новых видов продукции (работ, услуг), в себестоимость производимой продукции (работ, услуг) не включаются, носят характер научно-исследовательских работ и финансируются за счет средств, направленных на развитие и совершенствование производства.

Таким образом, формирование себестоимости продукции, работ и услуг, произведенными организациями всех форм собственности осуществляется по общим правилам, вытекающим из действующих нормативных актов на основе классификации расходов по различным основаниям. Использование системы производственных счетов дает возможность отразить весь комплекс затрат по обычным видам деятельности, распределить их по объектам учета и определить себестоимость выпущенной продукции, работ, услуг и остатков незавершенного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Якубова И.П. «Концепция разработки национального стандарта по учету затрат в Республике Беларусь» // «Бухгалтерский учет и анализ» . № 2, 2004.
2. Татьяна Рыбакова «Документальное оформление консультационных и информационных услуг и их бухгалтерский учет» // «Главный бухгалтер» . № 13, 2005.

УДК 316.6.(043.2)

ТАБЕРКО Е.В.

Научный руководитель: Сobotковская О.Н., ст.преподаватель

МОТИВАЦИЯ СУИЦИДАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Целью настоящей работы является изучение проблемы суицидального поведения, его причин и следствий.

Самоубийство, если дать ему краткое определение, есть сознательное, самостоятельное лишение себя жизни. Если человек решает лишить себя жизни - это означает, что в его сознании претерпела серьезные изменения фундаментальная этическая категория - смысл жизни. Утрата смысла жизни - это необходимое условие суицидального поведения, как и переоценка смерти. Само суицидальное решение - это акт морального выбора. Главный механизм, специфичный для суицидального поведения, - это инверсия отношений к жизни и смерти.

Э. Дюркгейм выделил 3 типа суицида: эгоистическое, альтруистическое и аномическое самоубийство, (эгоистическо-аномическое, аномическо-альтруистическое и т.д.).

Банщикова Е.Г. на основании типов, выделенных Э. Дюркгеймом, говорит о следующих типах суицидов: протест, призыв, избегание (наказание, страдания), самонаказание, отказ. Выделенные типы суицидального поведения представляют собой аналоги общеповеденческих стратегий поведения в ситуациях конфликта.

Суицидальное поведение есть следствие социально-психологической дезадаптации личности в условиях переживаемого микросоциального конфликта. Это результат взаимодействия средовых (ситуационных) и личностных факторов. Адаптированность личности к социальной среде характеризуется успешностью ее социализации. Дезадаптивная позиция свидетельствует о нарушении механизмов взаимодействия между личностью и ее социальным окружением и характеризуется следующими признаками: фиксированность позиции, вовлеченность, сужение сферы позиции личности по сравнению со сферой конфликтной ситуации, изолированность и замкнутость позиции, пассивность позиции. Данная позиция вплотную подводит субъекта к суицидальному поведению, но еще не достаточна для его возникновения. Конфликтная ситуация лишь тогда перерастает в суицидальный кризис, когда в ее сферу вовлекаются ценностные отношения человека к жизни и смерти. Суицидальные попытки и суицид в своем развитии проходят две фазы: обратимую и необратимую.

Дюркгеймом была создана классификация самоубийств, совершаемых психически больными людьми: маниакальное самоубийство, самоубийство меланхоликов, самоубийство одержимых навязчивыми идеями, автоматическое и импульсивное самоубийство. На долю психически больных приходится приблизительно третья часть от общего числа случаев завершенных суицидов. Наиболее распространенным мотивом неблагополучия является осознание больным серьезности и необратимости своего заболевания.

Трудности прогноза суицида обычно связывают с наличием многих индивидуальных факторов суицидального риска. Можно выделить два прикладных метода - клинко-психопатологический и психодиагностический.

Рейтинг суицида различен для разных возрастных групп. Пожилое население имеет самый большой риск суицида. Также повышенная степень риска у подростков, что связано с их нестабильной психической организацией. Рейтинг варьирует между мужчинами и женщинами (у женщин акт суицида совершается в среднем в четыре раза реже, чем у мужчин).

Принятие суицидального решения и распределение моральной ответственности связаны с представлениями о самоубийстве и отношением к этому явлению, сложившимися в сфере общественного морального сознания. Для современной цивилизации характерно неоднозначное отношение к самоубийству. С одной стороны, суициды и суицидальные попытки, как причиняющие преждевременную смерть и ущерб здоровью, получают морально-негативную оценку. С другой стороны, возрастание ценности полноценной и счастливой жизни расширяет круг идеалов, требований человека к окружающим условиям, обостряет его чувствительность к несовпадению "должного" и "сущего", - а это нередко ведет к моральному оправданию самоубийств, т.е. к расширению "диапазона общественной приемлемости" суицидального поведения. В настоящее время предметом обсуждения стала проблема - может ли быть морально оправдано самоубийство и, более того, помощь в его осуществлении.

До 600 тысяч человек на планете ежегодно заканчивает жизнь самоубийством, что является неопровержимым доказательством того, насколько актуальна и значима любая работа по предотвращению роста суицидальной активности. В связи с этим любые научные исследования и разработки, способствующие решению суицидологических проблем, так важны на данный момент.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дюркгейм Э. Самоубийство. // Суицидология: Прошлое и настоящее: Проблема самоубийства в трудах философов, социологов, психотерапевтов и в художественных текстах. - М., 2001.
2. Амбрумова А.Г., Леви В.Л. Личность и суицид. - М., 2001.

ПРОБЛЕМЫ МАШИНОСТРОЕНИЯ, ЭКОЛОГИИ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СЛОЕВОГО ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ГОРЕНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА

В основании исследуемого процесса лежит явление «трубы Рийке» [1] – автоколебания газа в открытой с двух сторон трубе при наличии подвода теплоты к газу от нагретой решетки. Северяниным В.С. было предложено заменить нагретую решетку слоем горящего кускового топлива [2]. При этом необходимое для поддержания колебаний газа в трубе тепло выделялось при сгорании топлива. Колебания газа в свою очередь воздействуют на процесс горения топлива. Для существования устойчивого режима слой топлива должен располагаться на расстоянии $\frac{1}{4}$ от края трубы со стороны подачи воздуха.

Термин «слоевое горение» обычно применяют для твердых топлив. Его использование применительно и к жидким топливам. Газообразные топлива, в силу своей физической природы, не могут образовывать слой, поэтому термин «слоевое горение газа» в некоторой степени условный, а «слой» представляет собой множество маленьких факелов, расположенных рядом друг возле друга. Такой способ сжигания газообразного топлива еще называют «микрофакельным горением». Однако для устройств пульсирующего горения, работающих по принципу трубы Рийке, к которым относится рассматриваемая установка, более применим термин «слоевое горение», так как подача топлива осуществляется в определенном сечении равномерно по всему сечению.

Целью проведенного исследования являлось получение устойчивого режима СПГ газа и определение основных параметров процесса.

Схема экспериментальной установки для исследования процесса СПГ газообразных топлив показана на рис. 1, где цифрами обозначены: 1 – штатив; 2 – резонансный канал (труба, внутренний \varnothing 100 мм.); 3 – горелка; 4 – запальник; 5 – дутьевой вентилятор; 6 – микрофонный датчик; 7 – газоотборный зонд; 8 – осциллограф; 9 – газоанализатор; 10 – измеритель шума ИШВ-1; 11 – баллон со сжиженным газом; 12 – газопровод; 13 – расходомер; 14 – регулировочный вентиль.

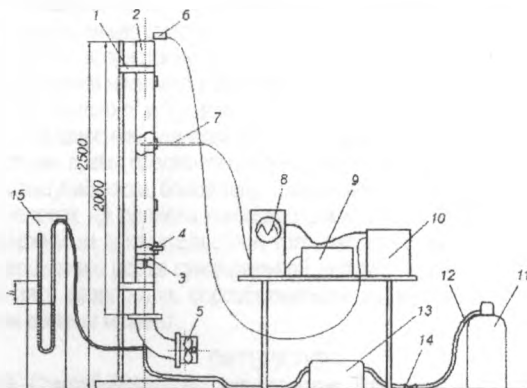


Рис. 1. Схема экспериментальной установки

В процессе эксперимента определялись следующие параметры:

- тепловая мощность установки и диапазон ее изменения;
- состав продуктов сгорания;
- форма колебаний давления газов в трубе;

– уровень и спектр шума работающей установки.

В качестве топлива в проведенных экспериментах использовалась пропанобутановая смесь. Тепловая мощность определялась по измеренному расходу газа. Диапазон изменения тепловой мощности установки составил 5 – 25 кВт.

Осциллограммы давления при работе установки СПГ представлены на рис. 2. Микрофонный датчик при измерениях располагался в районе горелки. Амплитуду колебаний давления P_e можно определить из соотношения: $L = 20 \lg(P_e/P_0)$. Измеренное у горелки значение L составило 140 дБ, что соответствует амплитуде колебаний давления 200 Па.



Рис. 2 Форма колебаний давления при СПГ

По форме колебания давления при СПГ близки к гармоническим.

Газовый анализ производился при помощи прибора Testo 350 XL. Основные характеристики продуктов сгорания при СПГ приведены в таблице.

Режим	коэффициент избытка воздуха, α (alpha)	температура газов на выходе $T_g, ^\circ\text{C}$	Концентрации газов						
			O ₂ , %	CO, ppm	NO, ppm	NO _x , ppm	NO ₂ , ppm	CO ₂ , %	H ₂ , ppm
1	1,14	612,07	2,36	335,14	96,00	97,29	1,33	10,38	259,67
2	1,08	906,37	1,42	1433,50	94,83	95,83	0,98	11,14	546,75
3	1,17	256,41	3,07	106,63	58,13	58,13	0,025	10,16	81,88
4	1,11	372,54	2,12	394,56	54,56	54,56	0,000	10,70	134,67
5	1,13	101,90	2,42	107,25	60,25	60,25	0,000	10,53	38,50
6	1,16	98,69	2,84	36,29	67,57	67,57	0,000	10,29	15,29
7	1,09	101,33	1,75	602,45	69,00	69,00	0,036	10,90	400,09
8	1,23	349,76	3,90	55,00	54,00	54,40	0,16	9,68	34,80

Измерения производились также при подаче воды в зону горения (режим 1 – 6). Зависимость концентрации оксидов азота NO_x, оксида углерода CO и водорода H₂ от коэффициента избытка воздуха показана на рис. 3.

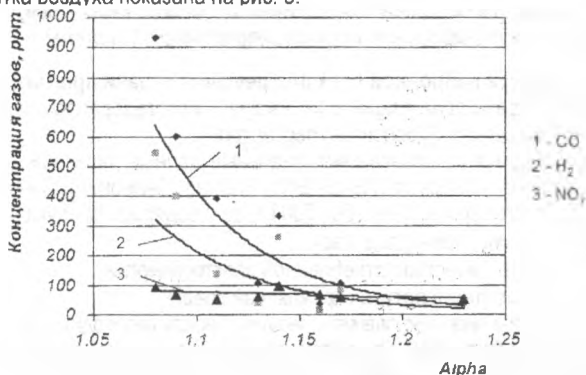


Рис. 3. Зависимость концентрации газов от коэффициента избытка воздуха

Полученные экспериментальные данные позволяют приступить к проектированию различных огневых аппаратов для систем отопления и горячего водоснабжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б.В. Раушенбах «Вибрационное горение». – Москва, 1961.
2. Северянин В.С., Лысков В.Я. «Камерная топка», А.С. СССР №228216 – Б.и. 31, 1968.

УДК 004.032

КОЧУРКО Ю.В.

Научный руководитель: Головкин В.А., профессор, д.т.н.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Введение

Предсказание потребления электроэнергии является актуальной задачей и играет ключевую роль в технико-экономическом функционировании объектов энергосистемы. Так, владение предварительными данными о нагрузке, с экономической стороны, позволяет значительно усовершенствовать тарифную политику для объектов энергопотребления и тем самым снизить коммерческие потери, а с технической – обеспечивает экономный и безопасный режим работы энергосистемы. Выполнение многих диспетчерских функций, таких как выбор состава включенных агрегатов и назначение им заданий, координация работы гидро-, тепловых и атомных станций, оценка надежности энергосистемы в любой момент времени – требует надежного предсказания нагрузки. Ошибка в предсказании всегда оборачивается экономическим ущербом для общества в целом.

В связи с этим, начиная с 1990 года, активно рассматриваются возможности применения нейронных сетей для решения задачи предсказания нагрузки путем прогнозирования. В настоящее время имеется множество научных публикации, посвященных прогнозированию нагрузок на короткий промежуток времени с помощью нейрокомпьютеров [1-3]. Так в работе [3] рассматривается задача построения краткосрочных предсказаний нагрузок с повышенной точностью. Исследована релевантность нескольких известных моделей. Предложен новый метод прогнозирования, основанный на использовании трехслойных искусственных нейронных сетей с комбинированной структурой, объединяющих линейные и нелинейные схемы.

В данной статье рассматривается нелинейная многослойная нейронная сеть и ее возможности для прогнозирования нагрузки энергетической системы.

1. Структура нейронной сети для решения задачи прогнозирования

Для решения задачи прогнозирования нагрузок использовалась нелинейная многослойная нейронная сеть (многослойный персептрон).

В качестве исходных использовались реальные данные, полученные путем измерений на электростанциях Avason, TEAG, Edis, Wemag (Германия). Данные получены за период времени с 1 января по 1 октября 2004 года и содержат следующие параметры:

- временные (день, месяц, год, час);
- нагрузочные (количество потребленной электроэнергии);
- температурные (температура окружающей среды).

При решении задачи прогнозирования в первую очередь необходимо исследовать обучающую выборку и определить такие параметры временных рядов, как размер пространства вложения и временная задержка, поскольку наличие этих показателей позволяет значительно снизить затраты времени на формирование модели прогнозирования. Для их определения вос-

пользовались пакетом TISEAN 2.1. Исследовались входные данные за июль и сентябрь.

Поскольку временная задержка временного ряда для июля и сентября получилась различной, то целесообразно тестировать систему не на всей выборке, а именно на выборках за различный период.

Значение параметра пространства вложения говорит о том, что для хорошего прогноза необходимо, чтобы количество нейронных элементов входного и скрытого слоя было больше чем значение данного параметра.

Архитектура нейронной сети была выбрана с учетом выше упомянутых параметров. Данная сеть состоит из трех слоев (см. рис. 2).

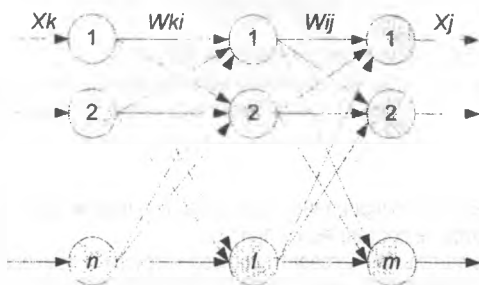


Рис. 2. Трехслойная нейронная сеть

Входной слой (input layer) нейронных элементов выполняет распределительные функции. Выходной (output layer) служит для обработки информации от предыдущих слоев и выдачи результатов.

Слой нейронных элементов, расположенный между входным и выходным слоем, называется промежуточным или скрытым (hidden layer). Как и выходной слой, скрытый слой является обрабатывающим. Выход каждого нейронного элемента предыдущего слоя соединен синаптическими связями со всеми входами нейронных элементов следующего слоя. Таким образом, архитектура многослойной нейронной сети является однородной и регулярной.

В качестве функции активации нейронных элементов использовалась сигмоидная функция.

Обозначим слои нейронных элементов от входа к выходу соответственно через k, i, j . Тогда выходное значение j -го нейрона последнего слоя равняется:

$$y_j = F(S_j) \quad (1)$$

$$S_j = \sum_i \omega_{ij} y_i - T_j, \quad (2)$$

где S_j – взвешенная сумма j -го нейрона выходного слоя; y_i – выходное значение i -го нейрона предпоследнего слоя; ω_{ij} – соответственно весовой коэффициент; T_j – порог j -го нейрона выходного слоя.

Аналогичным образом выходное значение i -го нейрона предпоследнего слоя определяется, как:

$$y_i = F(S_i) \quad (3)$$

$$S_i = \sum_k \omega_{ki} y_k - T_i. \quad (4)$$

Алгоритм обратного распространения ошибки минимизирует среднеквадратичную ошибку нейронной сети. Для этого с целью настройки синаптических связей используется метод градиентного спуска в пространстве весовых коэффициентов и порогов ней-

ронной сети. Согласно методу градиентного спуска изменение весовых коэффициентов и порогов нейронной сети происходит по следующему правилу:

$$\omega_j(t+1) = \omega_j - \alpha \frac{\partial E}{\partial \omega_j(t)}, \quad (5)$$

$$T_j(t+1) = T_j(t) - \alpha \frac{\partial E}{\partial T_j(t)}, \quad (6)$$

где E – среднеквадратичная ошибка нейронной сети для одного образа.

Она определяется, как

$$E = \frac{1}{2} \sum_j (y_j - t_j)^2, \quad (7)$$

где t_j – эталонное выходное значение j -го нейрона.

Для оценки качества прогнозирования воспользуемся показателем процентной погрешности MAPE (англ.: Mean Absolute Percentage Error), определяемой в виде

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|P_i - P'_i|}{P_i} * 100\%, \quad (8)$$

где P' – прямое спрогнозированное значение, P – фактическая нагрузка системы, а n – число часов, на которые составляется прогноз.

Рассмотрим результаты 96-часового прогноза нагрузки и температуры, полученные при помощи персептронной сети с одним скрытым слоем. На вход сети последовательно подавались нагрузка и температура $W(t)$, $T(t)$, $W(t-1)$, $T(t-1)$, $W(t-2)$, $T(t-2)$, ..., $W(t-n)$, $T(t-n)$, а на выходе получали нагрузку и температуру в следующий момент времени $W(t+1)$, $T(t+1)$.

Структура сети была подобрана экспериментально и имела вид: 22 – 22 – 2. Сеть обучалась с использованием данных за июль и сентябрь 2004 года и показала достаточно хороший результат. Минимальная погрешность MAPE для этих периодов составила 6%.

На рисунке 2 представлен результат прогнозирования нагрузки и температуры за сентябрь.

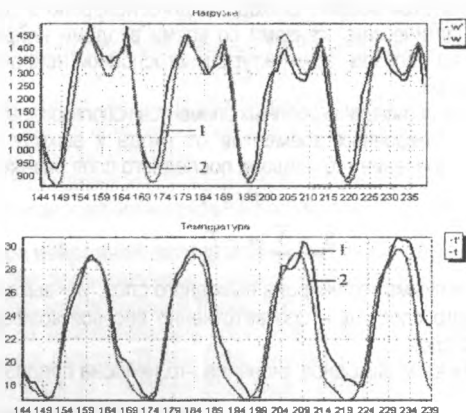


Рис. 2. Результаты прогноза (1 – эталонные значения, 2 – спрогнозированные значения)

Заключение

В работе рассмотрена возможность применения многослойного персептрона для прогнозирования потребления электроэнергии. Как показали эксперименты, использование нейронной сети с такой архитектурой и алгоритма обратного распространения ошибки, как алгоритма обучения, позволяет достаточно эффективно прогнозировать нагрузку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Peng T.M., Hubele N.F., Karady G.G. Conceptual approach to the application neural networks for short-term load forecasting. / IEEE Int. Symp. Circuits and Syst., New Orleans La, May 1-3, vol.4, 1990 p.2942-2945.
2. Cheok K., Kottathra K., Pryor T.L., Cole G.R. Load Forecasting for remote area power supply systems. Proceeding. / The 11th Conference on Artificial Intelligence for Applications, Los Angeles, CA, USA, 1995
3. Bakirtzis A.G. Short term load Forecasting Using Fuzzy neural networks. / IEEE Power Eng. Review, vol.10, N3, Aug. 1995.
4. Станислав Осовский. Нейронные сети для обработки информации.: пер. с пол. – М.: Финансы и статистика, 2004.
5. Головкин В.А. Нейрокомпьютеры и их применение: книга 4. Нейронные сети: обучение, организация и применение / Под редакцией А.И. Галушкина. - М.: ИПРЖР, 2001.

УДК 662.76

МАТВЕЕНЯ А.С., ЯНЧИЛИН П.Ф.

Научные руководители: Северянин В.С., д.т.н., профессор, Тимошук А.Л.

КОНТАКТНЫЙ НАГРЕВ ВОДЫ ПРИ СЛОЕВОМ ПУЛЬСИРУЮЩЕМ ГОРЕНИИ ГАЗА

На сегодняшний день контактный нагрев воды – это самый эффективный способ, при котором достигается максимальное использование теплоты сгорания топлива, что наиболее важно с точки зрения энергосбережения. Практика проектирования и строительства показала, что с технико-экономической точки зрения наиболее выгодными являются установки, оборудованные газовыми контактно-поверхностными водонагревателями (КПВ) [1]. Существующие конструкции КПВ могут нагревать воду до 100°C и использоваться во многих отраслях промышленности, а также для отопления и горячего водоснабжения зданий (жилых домов, бань, промпредприятий и т.д.).

Водонагреватели контактного типа по сравнению с существующими котлами имеют ряд преимуществ, например:

- Высокий КПД, достигающий в системах горячего водоснабжения 96%. Это объясняется тем, что основная доля тепла от продуктов сгорания передается воде не через металлическую стенку, как в котлах, а путём непосредственного соприкосновения плёнок воды с высокотемпературными газами;
- Потери тепла отходящих газов в этих условиях составляют 2%, потери в окружающую среду равны 1,5%, потери от механической неполноты сгорания вообще отсутствуют;
- Сжигание газа в КПВ происходит без химического недожога;
- Контактные аппараты компактны, просты по конструкции, имеют наименьший удельный расход металла по сравнению с обычными котлами.
- Конструкции КПВ, вырабатывающих воду с температурой до 100°C, взрывобезопасны;
- Для холодной воды, поступающей на питание аппаратов, химводоподготовка не требуется, так как в контактных камерах происходит деаэрация нагретой воды.

В установках КПВ для нагрева воды используют продукты сгорания топлива.

Существенным недостатком контактных водонагревателей является их высокое аэродинамическое сопротивление. Вследствие этого возникает необходимость применения тягодутьевых устройств, что приводит к большому расходу электроэнергии на собственные нужды.

Потери воды за счет ее испарения незначительны.

В Брестском государственном техническом университете проводится работа по исследованию пульсирующего горения разнообразных топлив и различных способов его технического использования. Предлагается использовать слоевое пульсирующее горе-

ние (СПГ) для контактного нагрева воды. При этом процесс тепло- и массопередачи протекает интенсивнее за счет колебаний скорости газового потока и давления, возникающих при пульсирующем горении, как это показано в [2].

Цель данной работы: исследование установки для контактного нагрева воды при СПГ, а также состава воды, полученной в результате контактного нагрева, определение эффективности СПГ как способа сжигания газообразного топлива в КПВ.

Схема экспериментальной установки для исследования контактного нагрева воды при СПГ показана на рис. 1, где цифрами обозначены: 1 – контактная камера; 2 – газопровод; 3 – горелка; 4 – запальник; 5 – сборник горячей воды; 6 – водяной коллектор; 7 – пластинчатый теплообменник; 8 – сборные желоба; 9 – вентилятор; 10 – подающий водопровод; 11 – отводящий водовод.

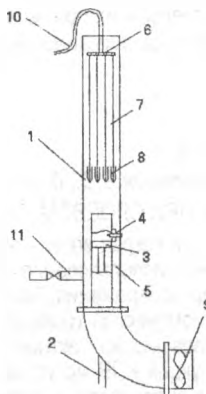


Рис.1. Схема экспериментальной установки.

Нагрев воды проходит по следующему принципу: по подводящему трубопроводу, вода, попадая на пластинчатый теплообменник, соприкасаясь с горячими продуктами сгорания, нагревается и, стекая вниз по желобам, собирается в сборнике, затем по отводящему трубопроводу поступает к потребителю.

В качестве топлива в проведенных экспериментах использовалась пропанобутановая смесь.

В ходе работы производились исследования состава исходной и полученной в результате нагрева воды. Для определения состава и основных показателей воды, требуемых по СНиП 2.04.02-84 для горячего водоснабжения использовались общепринятые методики.

Результаты исследования представлены в таблице.

№ режимов отбора пробы	Концентрация компонентов				Основные показатели					Расход воды, м ³ /с	Расход газа, м ³ /с
	O ₂ , мг/л	CO ₂ , мг/л	HCO ₃ ⁻ , мг/л	Fe ³⁺ , Fe ²⁺ , мг/л	pH	Жесткость, мэкв/л	Кислотность, мг-экв/л	Цветность, град.	t _{воды} , °C		
1	-	55	1506,7	0,198	7,7	5,5	1,4	20	32	0,000121	0,00009
2	-	52,8	1494,5	0,277	7,7	5	1,4	20	63	0,000063	0,00009
3	-	59,4	1464	0,243	7,7	4,1	1,6	20	43	0,000068	0,00010
4	1,48	61,6	1464	0,18	7,65	4,2	1,6	20	50	0,000094	0,00016
5	2,31	57,2	1451,8	0,21	7,75	5	1,4	20	53	0,000084	0,00016
6	-	59,4	1439,8	0,172	7,9	4,8	1,4	20	67	0,000067	0,00014
исх. проба	0,66	22	1342	0,15	8,6	5,2	1,2	10	5	-	-

Зависимость основных показателей качества воды от температуры нагрева представлена на рис. 2: 1 – зависимость pH воды, 2 – зависимость жесткости воды, 3 – зависимость концентрации растворенного кислорода, 4 – зависимость концентрации растворенной углекислоты.

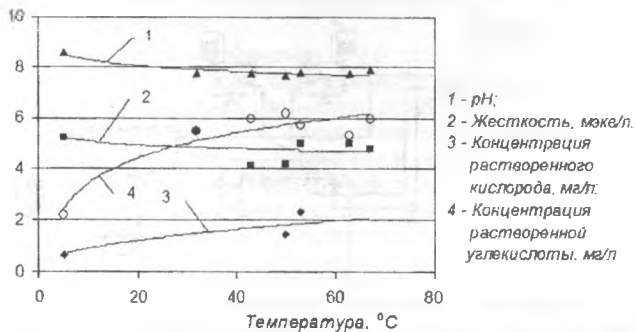


Рис.2. Зависимость основных показателей качества воды от температуры нагрева.

Анализируя полученные результаты, можно сказать, что изменения состава и показателей воды зависят от процесса горения. Продуктами горения газа являются CO_2 , и H_2O . При варьировании расходами воды и газа растворимость данных веществ изменяется, что ведет к изменению остальных показателей. Сравнивая значения этих показателей и концентрации компонентов с нормативными по СНиП 2.04.02-84 можно сделать вывод, что вода по качеству пригодна для целей водоснабжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю.П. Соснин. Контактные водонагреватели. - М.: Стройиздат, 1974.
2. В.Н. Подымов, В.С. Северянин, Я.М. Щелоков. Прикладные исследования вибрационного горения. - Издание Казанского университета 1978г.

УДК 628.162

САМУСЕВИЧ Е.С.

Научный руководитель: Шеина Л.Е.

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПРОМЫВНЫХ ВОД СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ РЕАГЕНТАМИ-ОСАДИТЕЛЯМИ

При очистке подземных вод для хозяйственно-питьевых целей Республики Беларусь на собственные нужды станций обезжелезивания расходуется до 5% от общего объема очищаемой воды. Эта вода используется на регенерацию фильтров обезжелезивания. Образующиеся высококонцентрированные железосодержащие воды из-за неэффективной работы сооружений по обработке промывных вод сбрасываются без очистки в окружающую среду.

В этой связи на кафедре водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения Брестского государственного технического университета выполнены исследования по интенсификации процесса очистки промывных вод станций обезжелезивания. На основании полученных результатов была разработана и запатентована технология обработки промывных вод, предусматривающая доосаждение коллоидных примесей железа реагентами-осадителями [1]. Использование в качестве реагентов-осадителей фосфорнокислого натрия $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ и коагулянта, например, серноокислый алюминий $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ позволяет очистить воду до требований СанПиН 10-124 – РБ – 99 "Во-

да питьевая", что позволяет направлять ее в резервуар чистой воды или водонапорную башню для повторного использования.

В соответствии с [1] обработку промывных вод станций обезжелезивания рекомендуется осуществлять по технологической схеме, представленной на рис. 1.

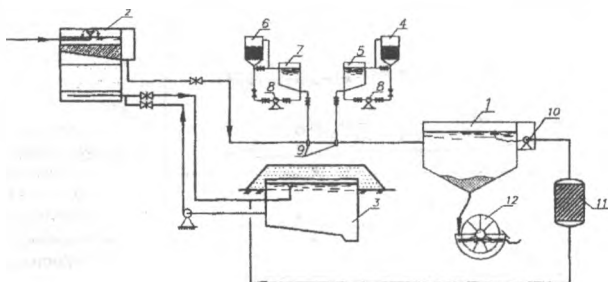


Рис. 1 Технологическая схема обработки промывных вод реагентами-осадителями

1 – отстойник промывных вод; 2 – фильтр обезжелезивания; 3 – резервуар чистой воды; 4 – растворный бак реагента-осадителя Na_3PO_4 ; 5 – расходный бак Na_3PO_4 ; 6 – растворный бак коагулянта; 7 – расходный бак коагулянта; 8 – циркуляционные насосы; 9 – сужающие устройства; 10 – насосная станция подачи осветленной воды в резервуар чистой воды или в водонапорную башню через барьерный фильтр; 11 – барьерный фильтр; 12 – вакуум-фильтр.

Реагенты следует вводить в трубопровод перед отстойником промывных вод поочередно - сначала раствор фосфата натрия, затем с интервалом 3...5 мин раствор сульфата алюминия. После отстаивания в течение 2...3 ч воду надлежит направлять в резервуар чистой воды или водонапорную башню промывных вод через барьерный механический фильтр. Потребная доза реагента-осадителя Na_3PO_4 при концентрации железа в промывных водах до 150 мг/л составляет 50 мг/л, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ – 70 мг/л. Дозы реагентов должна быть уточнена в каждом конкретном случае пробным осаждением.

Общее количество осадка, образующегося при использовании рекомендуемой технологии, достигает 0,5...1,0% объема промывных вод. Как показали эксперименты, использование вакуум-фильтра для обезвоживания скоагулированного железосодержащего осадка оказалось наиболее эффективным. Удельное сопротивление осадка станций обезжелезивания при обработке промывных вод Na_3PO_4 и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ составляет $20 \cdot 10^{10}$... $15 \cdot 10^{10}$ см/г, влажность осадка уменьшается до 70%. После обезвоживания осадок может быть использован в качестве пигментов либо добавок к строительным материалам. В отличие от шламовых площадок, рекомендуемых нормативными документами для обезвоживания железосодержащих осадков, вакуум-фильтры имеют некоторые преимущества: осадок может удаляться независимо от эксплуатационных и погодных условий, умеренные капитальные затраты, быстрое использование (не требуется предварительное накопление осадка), простота обслуживания, компактность сооружений.

Внедрение предлагаемой технологии обработки промывных вод станций обезжелезивания реагентами-осадителями позволит резко уменьшить расходы воды на собственные нужды станции, снизить себестоимость водоподготовки, уменьшить загрязнение окружающей среды соединениями железа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 1724 ВУ, МПК С02F 1/54. Устройство для обработки промывных вод станций обезжелезивания / Житенев Б.Н., Шеина Л.Е. – № u20040230; Заявл. 10.05.2004; Опубл. 30.12.2004 / Гос. реестр полезн. моделей.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТСТАИВАНИЯ ПРОМЫВНЫХ ВОД
СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ

При эксплуатации станций обезжелезивания от 2,0..5,0 % расходуется на промывку фильтров. Образующиеся сточные воды характеризуются высоким содержанием железа, взвешенных веществ и повышенной цветностью, обусловленной наличием железа в виде коллоидных соединений $Fe(OH)_3$. В соответствии с требованиями действующих СНиП 2.04.02 – 84 такие воды должны отстаиваться в течение 3...4 ч, после чего направляться в "голову" сооружений для последующей очистки с исходной водой. Из-за низкой эффективности работы: увеличение продолжительности фильтроцикла, ухудшение качества фильтрата, – сооружения по обработке промывных вод исключаются из технологической цепочки, и высококонцентрированные железосодержащие воды отводятся в канализацию либо в прилегающие водоемы, овраги, искусственно созданные каналы, загрязняя природные источники.

В целях интенсификации процесса очистки высококонцентрированных железосодержащих вод осуществлялось обезжелезивание промывной воды безреагентным отстаиванием, коагулированием, реагентным осаждением.

Первоначально проводилось безреагентное осаждение взвешенных веществ и соединений железа в промывных водах, образующихся при водяной и водовоздушной промывке. На рисунке 1 представлена зависимость остаточной концентрации железа от времени отстаивания без введения реагентов.



Рис. 1 Зависимость остаточной концентрации железа от времени отстаивания при гравитационном осветлении промывных вод
1 – водовоздушная промывка, 2 – водяная промывка

Из рисунка 1 видно, что наиболее интенсивное выпадение хлопьев гидроксида железа происходит в первый час после поступления воды в отстойник и завершается после 1,5...2 ч отстаивания. Большая часть взвеси выпадает в осадок за 15...40 мин отстаивания, как при водяной, так и водовоздушной промывке фильтров обезжелезивания. При 1-часовом отстаивании содержание железа составляет 20...30 мг/л. Частицы гидроксида железа (III) имеют малые размеры и представлены тонкодисперсными соединениями в виде коллоидов, что объясняет высокую агрегативную устойчивость.

Наиболее эффективно процесс очистки от соединений железа достигался при совместном влиянии реагента-осадителя фосфата натрия и коагулянта сульфата алюминия. Применение фосфата натрия основано на его свойствах переводить железо, кальций,

магний в нерастворимые соединения или малорастворимые фосфаты, которые в последствии отделяются в осветлителях, отстойниках или осветлительных фильтрах. Введение любого электролита в раствор повышает общую концентрацию находящихся в нем ионов, что создает благоприятные условия для поглощения заряженными коллоидными частицами ионов противоположного знака. Для усиления процесса коагуляции в промывные воды кроме фосфата натрия Na_3PO_4 вводился сульфат алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, при гидролизе которого образуется гидроксид алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$. Он обладает большой суммарной поверхностью, на которой адсорбируются коллоидные примеси железа и увлекаются на дно отстойника.

На рисунке 2 представлены кривые, характеризующие зависимость остаточной концентрации железа в промывной воде от времени отстаивания до и после фильтрования при безреагентном осветлении и при обработке реагентами-осадителями. Оптимальные дозы реагентов $D_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 70 \text{ мг/л}$, $D_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = 50 \text{ мг/л}$ определены предварительными исследованиями.

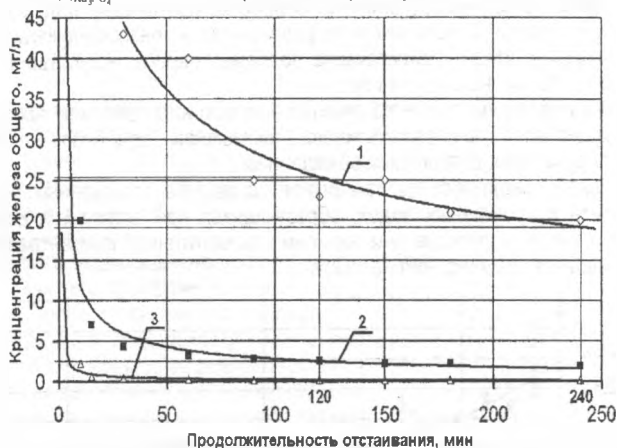


Рис. 2 Зависимость остаточной концентрации железа от времени отстаивания при безреагентном осветлении промывных вод и при использовании реагентов-осадителей 1 – при гравитационном отстаивании; 2 – при обработке реагентами-осадителями ($D_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 70 \text{ мг/л}$, $D_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = 50 \text{ мг/л}$); 3 – при реагентном осветлении после фильтрования;

Кривая 1 показывает зависимость остаточной концентрации железа от времени отстаивания при гравитационном осветлении промывных вод. Как видно из рисунка 2, безреагентное осветление малозффективно, так как остаточная концентрация железа составляет 25,0 мг/л и 20,0 мг/л при 2-х и 4-х часовом отстаивании соответственно при исходной концентрации железа 100 мг/л. Кривая 2 характеризует зависимость остаточной концентрации железа от времени отстаивания при обработке промывной воды реагентами-осадителями фосфатом натрия Na_3PO_4 и сульфатом алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. При 4-х часовом отстаивании остаточная концентрация железа составляет 2,0 мг/л, в то время как после фильтрования железа оставалось менее 0,3 мг/л при отстаивании в течение 1 ч и более (кривая 3).

Результаты экспериментальных исследований по интенсификации процесса обезжелезивания промывных вод показали преимущество совместного использования Na_3PO_4 и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. После двухчасового отстаивания концентрация железа после фильтрования составляет 0,1...0,3 мг/л, что позволяет использовать ее повторно. Применение этого способа очистки промывных вод фильтров обезжелезивания позволяет одновременно решить две задачи: сохранение чистоты окружающей среды и экономии воды.

**К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВ БЕЛАРУСИ**

Целью исследования водно-физических свойств почвогрунтов на объектах мелиоративного строительства является получение основных показателей порового пространства и твердой фазы почвы, а также фильтрационных свойств.

Эти характеристики позволяют обоснованно подойти к прогнозу изменения почвенного покрова под влиянием орошения и осушения, разработать наиболее эффективные способы освоения объектов мелиоративного строительства.

Водно - физические исследования на разных этапах проектирования несколько различаются.

В ходе предпроектных изысканий (для перспективного проектирования) должны быть изучены основные водно-физические показатели, вскрывающие генетическую природу почв, устанавливается корреляция между основными водно-физическими свойствами почв одинакового генезиса, обосновываются оптимальные методы и способы мелиоративных мероприятий. Точки изучения водно-физических свойств почвогрунтов размещаются в границах типовых участков.

Но реализовать эту задачу с малыми затратами, с учётом фактической пестроты свойств даже одного поля, практически, невозможно. Оперативное и достаточно полное представление о водно-физических свойствах почв сельскохозяйственных полей, входящих в тот или иной севооборот, возможно лишь с использованием материалов полевых исследований совместно с методами математического моделирования и аналитических расчётов. При таком подходе необходимо: установить количество опытных точек в фактических границах сельскохозяйственного поля (севооборотного участка), требуемое для математического моделирования водно-физических свойств почв; определить координаты точек, в которых оперативно рассчитываемые (измеряемые) характеристики почв будут репрезентативными.

Объектом исследований явились дерново-подзолистые супесчаные почвы, так как именно эти почвы имеют наиболее широкое распространение на территории Беларуси, занимая 42,4% площади, в том числе в Гродненской области - 60,1%, а в Могилёвской - 52,1% территории.

Дерново-подзолистые почвы приурочены, главным образом, к водоразделам рек, где глубоко залегают грунтовые воды, их используют, в основном, под пашню. Для этих почв характерно малое содержание гумуса (около 1,5%), кислая реакция среды ($pH=4,5...4,8$), низкая обеспеченность подвижного фосфора и обменного калия.

В качестве исходных данных используются почвенные разрезы, заложенные на всей территории Беларуси. Данные этих разрезов являются репрезентативными и достоверными. Исследуемые точки распределены практически равномерно по территории Беларуси, что дает возможность привлекать к исследованиям методы пространственного обобщения информации, в частности, картографирования.

Общее количество разрезов, заложенных на дерново - подзолистых почвах различного механического состава - 197. При этом супесчаные почвы представлены 89 разрезами, что составляет 45% от общего количества разрезов.

Исследования проводились для следующих горизонтов:

- пахотного слоя (0...30 см);
- корнеобитаемого слоя (0...50 см);
- деятельного слоя (0...100 см).

Изучались следующие свойства почв:

- удельный вес почвы;

- объёмный вес почвы;
- максимальная гигроскопичность;
- влажность завядания;
- наименьшая влагоемкость;
- полная влагоемкость;
- водоотдача.

Например, значения полной влагоёмкости в процентах от общей сухой массы колеблются в пределах от 15,9 до 48,2%, а среднее значение составляет около 24%. При этом значения уменьшаются от поверхности к глубине. Для влажности завядания соответствующие значения составляют от 0,8 до 5,3 %, при средней величине 2,5 %.

УДК 662.7:665.3 (476)

СОКОЛОВ Д.С.

Научный руководитель: Мешик О.П.

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ И ПЕРСПЕКТИВАХ ПРОИЗВОДСТВА РАПСА В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

В настоящее время производство масличных культур является одним из основных перспективных направлений растениеводства. С одной стороны, эти культуры являются надежным и стабильным источником получения пищевых и технических растительных масел, с другой стороны, ввиду обостряющейся энергетической проблемы, масличные культуры выступают в качестве сырья для получения альтернативного топлива. В частности, растительное масло, получаемое из рапса используется для производства дизельного топлива – биодита. Существует два пути применения рапсового масла в качестве топлива. Один из них предполагает этерификацию растительных масел до кондиции дизельного топлива, второй – модифицирование дизельного двигателя таким образом, чтобы при сгорании сырого масла не образовывался вредный для работы двигателя нагар.

Высокая рентабельность возделывания рапса и использования его производных в качестве альтернативного топлива достигается также возможностью параллельного получения товарного глицерина. До 95% себестоимости биодита – стоимость рапсового масла.

Объемы производства рапса в Беларуси составляют около 100 тыс. тонн в год, при средней урожайности 10-20 ц/га. Необходимо отметить, что климатические ресурсы Беларуси, благоприятные почвенно-мелиоративные условия, высокий уровень агротехники способны поднять урожайность рапса до 30-32 ц/га и более.

Имеющийся опыт показывает, что наибольшую продуктивность дает рапс озимый. Однако территория Беларуси по возможным погодным аномалиям по отношению к озимому рапсу относится к зоне рискованного земледелия. Яровой рапс следует высевать не позднее первой декады июня. Период появления всходов растянут, созревание происходит неравномерно, и, при посеве рапса в начале – середине мая при недостаточных почвенных влагозапасах происходят в итоге значительные потери урожая. При более позднем севе (конец мая – начало июня), за счет предварительной очистки полей от сорняков боронованием, практически не требуется внесение гербицидов, что в итоге снижает затраты. Регулирование естественных влагозапасов мелиоративными мероприятиями в июне, а также рост температур воздуха и почвы в этот период приводит к бурному росту рапса, заглушая при этом сорняки. Фаза бутонизации приходится на конец июня – начало июля, когда уже не так опасны вредители. В это время требуется только профилактическая химобработка. Для ускорения созревания прикорневую прикормку следует производить не азотными, а сложными удобрениями.

Созревание рапса приходится на начало осени, его уборка производится после уборки зерновых, что снижает напряженность в работе землепользователей. Ввиду высокой влажности семян, их после первичной обработки следует сушить непосредственно в хозяйстве или на элеваторе.

На 100 кг семян рапса приходится 40-42 кг растительного масла, а фактически 1 га земельной площади способен дать около одной тонны дизельного топлива.

Предварительные расчеты показывают, что при использовании 10-20% пахотных земель под возделывание рапса, хозяйство способно полностью обеспечивать свои потребности в топливе. Например, с шестипольного севооборота общей площадью 300 га, при возделывании рапса на одном поле (50 га), при урожайности 2,0 т/га можно собрать 100 тонн маслосемян и, соответственно, получить около 40 т масла. В среднем на год для сельхозработ и обслуживания площади в 300 га требуется около 30-33 тонн топлива. Исходя из рекомендуемых соотношений для тракторных двигателей (75% рапсового масла и 25% дизтоплива), для получения топлива "биодиз" требуется 24 тонны рапсового масла. Остальные 16 тонн могут использоваться для продажи, пищевых, теплоэнергетических и других целей хозяйства.

В связи с изложенным, а также с целью интенсификации производства и увеличения продуктивности рапса, в настоящее время является актуальным решение следующих задач:

- районирование территории Беларуси по благоприятным климатическим, почвенным, агротехническим, хозяйственно-экономическим условиям для выращивания исследуемой сельхозкультуры;
- обоснование рациональных схем севооборотов;
- подбор состава удобрений для увеличения плодородия почв;
- обоснование рациональных режимов гидромелиораций и технических схем гидромелиоративных систем;
- изучение возможности использования в производстве малоценных земель, включая загрязненные радионуклидами;
- технико-экономическое обоснование предусматриваемых мероприятий.

УДК546:666.97+ 628.34

НИЧИПОРУК А.С., ОЛИФЕРЧИК Д.Г., ТРОФИМУК В.В.

Научный руководитель: Левчук Н.В.

**К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ СВОЙСТВ КОЛЛОИДНОГО РАСТВОРА
ГИДРОКСИДА АЛЮМИНИЯ**

В научных исследованиях по изучению свойств цементного камня и бетона был использован коллоидный раствор гидроксида алюминия, который получают электрохимическим способом, при пропускании постоянного электрического тока через электролизер, с пакетом алюминиевых электродов, наполненный водой. Полученный таким способом раствор гидроксида алюминия отличается от любой другой формы гидроксида алюминия тем, что он находится в высокоактивной форме в виде структурной частицы коллоидного раствора - мицеллы.

В работе /1/ рассматривалось влияние коллоидного раствора гидроксида алюминия на коррозионные процессы арматуры находящейся в слое бетона.

Известно, что защитный слой бетона ограждает арматуру от внешней среды, но не изолирует ее полностью, а бетон проницаем для влаги и газов, в том числе кислорода — основного фактора электрохимической коррозии. В процессе гидролиза и гидратации клинкерных минералов обеспечивается насыщение жидкой фазы бетона гидроксидом кальция. Цементный камень изготовленный без добавок способен противостоять корро-

зии арматуры при концентрации $\text{Ca}(\text{OH})_2$ до 15%. При связывании и выщелачивании $\text{Ca}(\text{OH})_2$, когда его концентрация падает ниже предельной, происходит активизация коррозионных процессов арматуры.

С точки зрения электрохимической коррозии связывание $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и уменьшение концентрации OH^- должно приводить к снижению pH среды и, следовательно, к усилению коррозионных процессов. В нашем случае введение коллоидного гидроксида алюминия приводит к связыванию гидроксида кальция гидролитического и свободное, что приводит к образованию алюминатов и участию их в процессах гидратации, при этом изменения pH среды не происходит, так как гидроксид ионы входят в состав защитного компонента.

Формирование гидроалюминатов происходит в жидкой фазе, поэтому изучение свойств коллоидного раствора гидроксида алюминия и влияние его на содержание ионов Ca^{2+} , обуславливающих временную и постоянную жесткость воды исследовалось в работе [2].

Адсорбционные и коагуляционные свойства солей алюминия известны давно, однако технологические особенности обработки воды этими коагулянтами различны. Коагулянт в виде сухого вещества может быть добавлен в обрабатываемую воду через дозаторы, предварительно пройдя стадию растворения. Такой метод создает ряд технологических проблем, связанных с транспортировкой, хранением и подготовкой коагулянта к использованию. Второй метод – это электрохимическая обработка воды. При обработке больших объемов воды электрохимический метод является дорогостоящим за счет повышенного потребления электроэнергии и редко используется в промышленности.

В нашей работе исследовались адсорбционные свойства коллоидного раствора гидроксида алюминия, для чего смешивали с исследуемой водой с последующей фильтрацией через колонку с песком, предварительно обработанного $\text{Al}(\text{OH})_3$

Результаты исследований представлены в таблице 1

Таблица 1 – концентрация ионов кальция

Исследуемая вода	Исходная концентрация Ca^{2+} , мг экв/л	Способ фильтрации		Очистка воды, %
		Через песок, концентрация Ca^{2+} мг экв/л	Через песок обработанный $\text{Al}(\text{OH})_3$, концентрация Ca^{2+} мг экв/л	
Водопроводная вода	3,9	3,6	3,5	10
Вода с искусственной концентрацией Са	4,1	2,4	2,4	41
Водопроводная вода с добавлением $\text{Al}(\text{OH})_3$	4,2	3,8	3,7	12
Вода с увеличенной концентрацией Са и добавлением $\text{Al}(\text{OH})_3$	5,6	2,9	2,4	57
Вода из реки Неман	3,1	3,0	3,0	3
Вода из реки Мухавец	4,1	3,05	3,35	18
Вода из колодца (Гродненская область)	2,6	2,5	2,5	4

На основании полученных данных можно сделать вывод о высокой коагулирующей способности золя гидроксида алюминия, а также повышению адсорбционной способности поверхности зерен песчаной загрузки, предварительно обработанной коллоидным раствором $\text{Al}(\text{OH})_3$.

Представленные примеры не полностью характеризуют потенциальные возможности использования коллоидного раствора гидроксида алюминия в различных отраслях про-

мышленности. Так например, радиационный фон в жилых помещениях формируется, преимущественно, излучением естественных радионуклидов, входящих в состав практически всех природных материалов, в том числе и воды [3]. В результате последствий аварии на ЧАЭС сохраняется высокий уровень содержания радиоактивного Cs и Sr в природных водах. При этом стронций обладает химическим сродством с кальцием. Следовательно, возможна обработка воды коллоидным раствором гидроксида алюминия с целью снижения содержания соединений радиоактивного стронция, поэтому считаем необходимым продолжить работу в этом направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ничипорук А.С., Олиферчик Д.Г., Трофимук В.В. Исследование влияния защитного слоя коллоидного гидроксида алюминия на коррозионные процессы арматуры / Сборник конкурсных научных работ молодых ученых аспирантов и студентов, БГТУ 2004.

2. Ничипорук А.С., Олиферчик Д.Г., Трофимук В.В. Использование коллоидного гидроксида алюминия как активатора поверхности песчаной загрузки фильтров / Сборник конкурсных научных работ молодых ученых аспирантов и студентов, БГТУ 2004.

3. Левчук Н.В., Добрунова В.М. Экологические аспекты технологии бетона. Новые образовательные технологии в экологической подготовке студентов / Материалы областной научно-методической конференции. Брест 2005/

УДК 004.383

БЕЗОБРАЗОВА С.В.

Научный руководитель: Головкин В.А., профессор, д.т.н.

ДИАГНОСТИКА ЭПИЛЕПСИИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЭНЦЕФАЛОГРАММ

Введение

Заболевание эпилепсией охватывает около 1% человечества [1,2] во всех возрастных группах. Эпилепсия – это хроническое заболевание головного мозга, протекающее преимущественно в виде судорожных припадков с потерей сознания и изменением личности [3]. Около 60 миллионов людей не имеют возможности жить нормальной, полноценной жизнью, так как могут принести вред себе и своим близким. Лечение эпилепсии на сегодняшний день производится преимущественно проведением хирургической операции по удалению очагов заболевания.

Набор методов и подходов анализа мозговой активности человека ограничен, поэтому их развитие имеет особое значение. Для исследования возможности обнаружения эпилепсии мы будем использовать электроэнцефалограммы. Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) представляет собой запись суммарной электрической активности мозга, которая позволяет судить о его физиологической зрелости, функциональном состоянии, общемозговых расстройствах и их характере [3]. Таким образом, сигналы ЭЭГ весьма показательны для обнаружения изменений в работе мозга.

Для обнаружения эпилептических приступов по сигналам ЭЭГ в основном используются линейные (частотно-временные, математические и статистические) методы, которые не дают достаточно точных результатов [2].

Целью настоящей работы является разработка методики точного обнаружения участков эпилепсии по сигналам ЭЭГ.

На основе факта, что динамика работы мозга является хаотической [4], было предложено использовать нейросетевые методы и методы нелинейной динамики, которые позволили реализовать систему обнаружения эпилепсии с приемлемой точностью.

1. Исходные данные и методика

Для исследования мы использовали реальные данные, взятые на сайте [5]. Эти данные представляют собой чистые (отфильтрованные от помех и шумов) сигналы ЭЭГ с различным характером и насыщенностью эпилептических событий. Такие сигналы ЭЭГ позволяют наглядно определить эпилепсию и проверить результаты, получаемые при их анализе (см. рисунок 1).

Исходные данные, сигналы ЭЭГ, описаны в виде текстовых файлов, содержащих отсчеты амплитуды сигнала через каждые 0,03 секунды.

При нормальном состоянии активность мозга человека является хаотической, то есть характеризуется положительным старшим показателем Ляпунова ($\lambda > 0$). Можно предположить, что при нарушении работы мозга в случае эпилептического приступа будет происходить переход от хаоса к порядку, то есть показатель $\lambda \leq 0$.

Для анализа данных будем использовать расчет старшего показателя Ляпунова при помощи прогнозирующей нейронной сети. В данной работе предлагается использовать многослойный перцептрон (MLP) с одним обрабатывающим слоем, сигмоидной функцией активации в скрытом слое и линейной – в выходном. Обучение нейронной сети производится на основе данных ЭЭГ в соответствии с методом градиентного спуска по алгоритму обратного распространения ошибки [6].

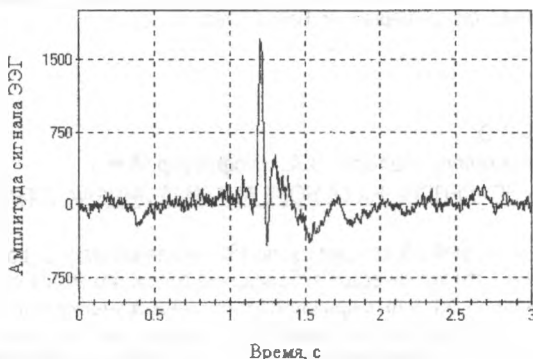


Рисунок 1 - Сигнал электроэнцефалограммы (ЭЭГ), содержащий одно эпилептическое событие в интервале (1,15 -1,35) секунды.

После обучения формируется два входных образа на основе исходных данных, один без изменений, а второй с небольшим отклонением ($d=10^{-8}$), которое вносится в последний элемент входного образа нейронной сети. Параллельно осуществляется два прогноза, то есть мы получаем две близлежащие траектории, по степени расхождения которых определяется λ . Прогнозирование и расчет λ осуществляется из каждой точки обучающей выборки, таким образом, мы получаем зависимость $\lambda(t)$. По такой зависимости сложно производить детекцию эпилепсии, так как она очень нестабильна. Для уточнения результатов производится усреднение $\lambda(t)$ на n точек ($n \approx 10-20$), при этом устраняется излишняя скачкообразность результатов, что позволяет избежать ложной детекции.

По полученной усредненной зависимости можно судить о наличии эпилептических событий в сигналах, пользуясь следующим критерием:

$$\begin{cases} \lambda > 0, \text{ нормальное состояние;} \\ \lambda \leq 0, \text{ эпилепсия.} \end{cases}$$

Однако и в таком случае мы можем получить не достаточно точные результаты. Это вызвано тем, что при прогнозировании тех данных, на которых нейронная сеть не обучалась, погрешность возрастает, следовательно, значения λ также будут рассчитаны с малой точ-

ностью. Для того, чтобы уменьшить погрешность предлагается следующее: производить расчет старшего показателя Ляпунова не на протяжении всей обучающей выборки, а на первые M точек, при этом следующая обучающая выборка формируется с $M+1$ точки. Точность детекции в таком случае зависит от значения M - точек расчета показателя.

2. Анализ результатов

Система, разработанная на основе приведенной методики, дает хорошие результаты, опишем их подробно и проанализируем. Необходимо сравнить результаты, получаемые при расчете старшего показателя Ляпунова на протяжении всей обучающей выборки и на первые M точек. При анализе данных, которые показаны на рисунке 1, получены следующие результаты:

1. Расчет старшего показателя Ляпунова производится на протяжении всей обучающей выборке. Если рассматривать получаемую зависимость $\lambda(t)$ (см. рисунок 2), то очевидно, что она носит неустойчивый характер, содержит много «скачков», которые могут стать ложно-определенными эпилептическими событиями. График усредненной зависимости позволяет определить не только присутствие эпилепсии, но и приблизительный участок наступления эпилептического приступа (0,9-1,6) секунды. Однако результат имеет большую погрешность приблизительно 0,25 секунды.

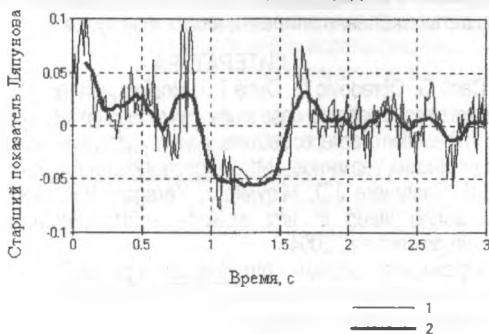


Рисунок 2 – Расчет старшего показателя Ляпунова λ на всей обучающей выборке.

1- Зависимость $\lambda(t)$, 2- усредненная зависимость.

2. Расчет старшего показателя Ляпунова производится на первые M точек обучающей выборки. Будем рассматривать только усредненную зависимость. Из рисунка 3 видно, что точность детекции эпилепсии значительно увеличилась, отсутствуют ложные переходы λ в отрицательные значения. Таким образом, определено одно эпилептическое событие в отрезке (1,1-1,3) секунды. Погрешность составила 0,05 секунды.

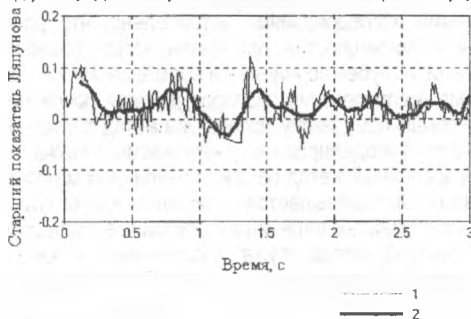


Рисунок 3 – Расчет старшего показателя Ляпунова λ на первые M точек обучающей выборки.

1- Зависимость $\lambda(t)$, 2- усредненная зависимость.

Система тестировалась также и на других данных, которые содержат последовательности пиков (эпилептических событий), которые отделены друг от друга. Полученные такие же результаты, которые подтверждают сделанные предположения.

Заключение

При исследовании реальных временных рядов ЭЭГ получили, что предложенная процедура обработки данных дает хорошие результаты определения переходов от хаотического поведения сигнала к порядку. Описанная методика анализа позволяет детектировать наличие эпилепсии по сигналам ЭЭГ при помощи нейронных сетей. Это подтверждают значения, полученные в результате тестирования. Мы можем не только определить наличие аномалии, но и выделить участки, где наступает эпилептическое событие. Все эпилептические события детектируются, достигается приемлемая точность детекции, отсутствуют ложные определения эпилепсии.

Мы доказали, что при использовании старшего показателя Ляпунова можно зафиксировать изменения мозговой активности человека. Вероятно, такой способ позволит детектировать и другие заболевания, вызывающие изменения в работе мозга.

Дальнейшим развитием исследований в данном направлении является способность системы предсказывать появление эпилептических приступов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Verdes P.F, Deco G, Obradovic D, Dubé L.J, Hopfengaertner R, Stefan H. Detection and prediction of epileptic seizures: a patient's case study. - www.tecn.upf.es/~gdeco/pubeng.html, 2000
2. Litt B, Echauz J. Prediction of epileptic seizures: review. - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/>, 2002
3. Словарь медицинских терминов - <http://dictionaries.rin.ru/>, 2005
4. Keshavan M.S, Cashmere J.D, Miewald J, Yeragani V.K. Decreased nonlinear complexity and chaos during sleep in first episode schizophrenia: a preliminary report. - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/>, 2004
5. Данные электроэнцефалограмм - <http://republica.pl>, 2002
6. Головкин В.А. Нейроинтеллект: теория и применение. Книга 1.: Организация и обучение нейронных сетей с прямыми связями. – Брест, БПИ, 1999 – 264 с.

УДК У621.002 К19

РЫБЬЯКОВ Н.А.

Научный руководитель: Монтик С.В., доцент, к. т. н.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА EXCEL

Экспериментальными исследованиями установлено, что распределение размеров деталей, а значит и их погрешностей, при механической обработке заготовок с точностью 8, 9, 10 квалитетов и грубее подчиняется нормальному закону.

Для моделирования распределения размеров деталей после механической обработки, распределенных по нормальному закону, используем метод статистического моделирования.

Метод статистического моделирования, называемый также методом Монте-Карло, представляет собой численный метод решения различных математических, инженерных и экономических задач. Он основывается на использовании случайных чисел, которые имитируют различные случайные величины и случайные процессы.

Математической основой метода служат предельные теоремы теории вероятности – теоремы П. Л. Чебышева и Я. Бернулли, т. е. закон больших чисел.

Основная идея метода статистического моделирования заключается в возможности воспроизведения с достаточно высокой достоверностью исследуемого физического процесса при помощи вероятностных математических моделей и вычислении характе-

ристик этого процесса. Это достигается за счет многократных расчетов на ЭВМ по разработанной математической модели (т. е. многократных испытаний модели на ЭВМ). Для этих испытаний математической модели на ЭВМ используются равномерно распределенные случайные числа. Числа можно выбирать "вручную" из специальных таблиц, можно использовать генераторы случайных чисел, а также случайные числа могут моделироваться на ЭВМ с помощью соответствующих программ.

Очень часто вместо случайных применяют так называемые псевдослучайные числа. Они распределяются по тем же законам, что и случайные числа, но формируются не случайно, а так, что каждое последующее число получается из предыдущего с помощью формул и других искусственных преобразований.

Воспроизведение исследуемого фактического процесса может быть произведено методом статистического моделирования по известной вероятностной математической модели. Модель может быть разработана на основании результатов ранее проведенных экспериментальных исследований или определена на основании анализа физических закономерностей формирования рассматриваемого процесса и т. д.

Интегральная функция нормального закона (уравнение), как известно, не берется в конечном виде, т. е. не выражается через элементарные функции. Поэтому рассмотрим метод моделирования обратной интерполяцией с использованием функции табличного процессора Excel, которая возвращает обратное нормальное распределение:

НОРМОБР(y , x_{cp} , σ_x),

где y – вероятность (изменяется от 0 до 1);

x_{cp} – среднее значение распределения;

σ_x – среднее квадратическое отклонение распределения.

В качестве исходных данных для выполнения моделирования распределения применяются номинальное значение размера детали $x_{ном}$, верхнее $H_{верх}$ и нижнее $H_{нижн}$ предельные отклонения размера.

Определяется среднее значение размера:

$$x_{cp} = \frac{x_{max} + x_{min}}{2},$$

где $x_{max} = x_{ном} + H_{верх}$ – максимальное значение размера, мм;

$x_{min} = x_{ном} + H_{нижн}$ – минимальное значение размера, мм.

Далее определяется среднее квадратическое отклонение, исходя из коэффициента вариации v_x . Для нормального закона $v_x = 0,3 \dots 0,4$.

Среднее квадратическое отклонение определяется по формуле:

$$\sigma_x = x_{cp} \cdot v_x.$$

Среднее квадратическое отклонение может определяться из условия попадания всех моделируемых размеров деталей в поле допуска размера:

$$\sigma_x = \frac{x_{max} - x_{min}}{6}.$$

Для моделирования конкретного значения размера используется следующая таблица:

Номер детали	Вероятность y	Значение размера детали
1	0	НОРМОБР(0, x_{cp} , σ_x)
2	0+h	НОРМОБР(0+h, x_{cp} , σ_x)
---	---	---
N	1	НОРМОБР(1, x_{cp} , σ_x)

где $h = 1/(n-1)$ – шаг изменения вероятности;

n – количество моделируемых размеров.

Анализ распределения и точности обработки сгенерированных по модели размеров деталей выполняется по методике, изложенной в [1]. По данной методике разрабатывается математическая модель для генерации размеров деталей, распределенных по нормальному закону. Для реализации данной модели, анализа точности технологического процесса и закона распределения размеров деталей разработана программа на базе табличного процессора Excel. Данная программа может быть использована для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Исследования и изобретательство в машиностроении".

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кане М. М. Основы научных исследований в технологии машиностроения – Мн. : Высш. шк., 1987.
2. Кучур С. С, Болбас М. М. Научные исследования и решение инженерных задач: учебное пособие

УДК У621.002 К19

РЫБЬЯКОВ Н.А.

Научный руководитель: Монтик С.В., доцент, к. т. н.

АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СТАТИСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

В технологии машиностроения погрешности обработки по характеру их образования подразделяются на систематические и случайные. Первые в свою очередь делятся на постоянные и переменные. Систематической погрешностью называется составляющая погрешности производства, при неизменных условиях сохраняющая или принимающая закономерно изменяющиеся модуль и (или) знак. Постоянная систематическая погрешность – это погрешность, сохраняющая модуль и знак, а переменная систематическая погрешность – погрешность, закономерно изменяющаяся по модулю и (или) знаку. Случайная составляющая погрешности производства случайным образом принимает при неизменных условиях различные модуль и (или) знак.

Постоянные систематические, или постоянные, погрешности обработки возникают вследствие неточности настройки режущего инструмента на размер детали, неточности изготовления станка, приспособления и мерного режущего инструмента.

Переменные систематические, или переменные, погрешности обработки возникают вследствие температурных деформаций станка и режущего инструмента при резании, изнашивания режущего инструмента. Все эти погрешности зависят от времени обработки. Причем, если изнашивание инструмента носит непрерывный характер, то температурные деформации станка могут через определенное время стабилизироваться, а погрешность, возникающая по этой причине, приобретает постоянный характер.

Погрешности от размерного износа режущего инструмента и его температурных деформаций являются доминирующими причинами образования переменных погрешностей. Общая погрешность от этих причин (алгебраическая сумма указанных погрешностей) может изменяться во времени в зависимости от вида инструмента, продолжительности его работы, перерывов и других факторов.

Случайные погрешности обработки обусловлены многими причинами, но главными из них являются упругие деформации системы СПИД и наличие зазоров в отдельных узлах станка. Под действием переменной силы резания, а также толчков, вибраций происходят неравномерные деформации элементов системы СПИД, а также неодинаковый по величине и направлению выбор зазоров станка, что приводит к изменению размера обрабатываемой детали. Значение силы резания изменяется главным образом из-за неравномерного припуска на обработку и различной твердости материала на обрабатываемых заготовках.

Случайные погрешности появляются также в результате нестабильности процесса резания, образования и срывов наростов на лезвии режущего инструмента, упругих деформаций деталей при изменении сил зажима, тепловых деформаций элементов ТС, погрешностей базирования детали, перераспределения напряжений в материале заготовки при ее обработке и ряда других причин. Все перечисленные факторы обычно действуют одновременно, и обусловленные ими случайные погрешности обработки суммируются, образуя результирующую случайную погрешность обработки данной детали.

Результирующая (суммарная) погрешность обработки — это сумма систематической (постоянной и переменной) и случайной погрешностей. В силу изменчивости переменных систематических и случайных погрешностей суммарная погрешность обработки одной детали будет отличаться от суммарной погрешности другой детали. В результате имеет место рассеивание погрешностей для партии деталей, обработанных при одной настройке станка.

В соответствии с ГОСТ 23853 – 79 целью статистического анализа точности и стабильности технологических процессов и качества продукции на стадии разработки, производства и эксплуатации продукции является:

- выявление совместного влияния случайных и систематических факторов, приводящих к появлению брака;
- выявление резервов производства и технологии;
- определение фактических показателей точности и стабильности технологического процесса, оборудования или качества продукции;
- обоснование технических норм и допусков на характеристики качества продукции;
- обоснование выбора технологического оборудования и средств измерения;
- установление соответствия качества продукции требованиям технической документации;
- проверка соблюдения технологической дисциплины;
- выявление возможности внедрения статистических методов регулирования и контроля.

Оценку точности технологического процесса производят по точности его элементов с учетом их взаимосвязи или по точности изготавливаемой продукции. Статистическая оценка точности производится обычно по ступенчатому методу (в объединенную выборку включают только часть деталей, обработанных в период между поднастройками станка).

Основными показателями точности технологической системы по контролируемому параметру являются:

- 1) коэффициент точности

$$K_T = \frac{\omega}{\delta}$$

где ω - поле рассеивания контролируемого параметра или разность максимального и минимального его значений за установленную наработку ТС;

δ - допуск на контролируемый параметр;

- 2) коэффициент мгновенного рассеивания

$$K_p(t) = \frac{\omega(t)}{\delta}$$

где $\omega(t)$ – поле рассеивания контролируемого параметра в момент времени t ;

- 3) коэффициент смещения

$$K_c = \frac{\bar{\Delta}(t)}{\delta}$$

где $\bar{\Delta}(t)$ - среднее значение отклонения контролируемого параметра относительно середины поля допуска в момент времени t : $\bar{\Delta} = |\bar{x}(t) - x_0|$;

$\bar{x}(t)$ - среднее значение контролируемого параметра;

x_0 – значение параметра, соответствующее середине поля допуска (при симметричном поле допуска значение x_0 совпадает с номинальным значением параметра $x_{ном}$);

- 4) коэффициент запаса точности

$$K_3(t) = 0.5 - K_C(t) - 0.5 \cdot K_p(t).$$

Для характеристики точности обработки используют также такие показатели, как коэффициент точности T_n ($T_n = 1/K_C \delta / \omega$) и суммарная вероятностная доля брака q (в процентах).

Поле рассеивания контролируемого параметра в технических расчетах с доверительной вероятностью γ определяется как

$$\omega = l(\gamma) \cdot s,$$

где $l(\gamma)$ – коэффициент, зависящий от закона распределения контролируемого параметра и значения γ ;

s – среднее квадратическое отклонение контролируемого параметра.

Коэффициент K_T (или T_n) характеризует влияние на точность обработки главным образом случайных факторов, вызывающих разброс, рассеивание размеров деталей, коэффициент K_C – влияние систематических погрешностей (погрешностей настройки станка, износа инструмента и др.) на смещение поля рассеивания размеров обработки относительно x_0 .

Различают фактическое K_C ф и допустимое K_C доп значения коэффициента смещения K_C . Если в первом приближении допустимая погрешность настройки станка $\Delta_{н. доп} = \pm(\delta - 6\sigma)/2$, то $K_{C. доп} = |\delta - 6\sigma|/(2\delta)$. При уточненных расчетах значение $\Delta_{н. доп}$ можно принимать в соответствии с ГОСТ 16.308-75 "Управление технологическими процессами. Контроль точности технологических процессов. Методы расчета допусков на настройку".

При распределении параметра качества по однопараметрическому закону значение K_C не определяется.

Если $K_C \text{ ф} < K_C \text{ доп}$ (при $K_T < 1$ или $T_n > 1$), смещение середины поля рассеивания размеров деталей относительно середины поля допуска находится в допустимых пределах, что обеспечивает получение только годных деталей. При $K_C \text{ ф} > K_C \text{ доп}$ (при $K_T < 1$ или $T_n > 1$) смещение центра настройки выходит за допустимые пределы и появляются бракованные детали.

Технологическая система обеспечивает достаточную точность обработки при соблюдении условий:

$$K_T = K_{T.0} < 1 \text{ (или } T_n > 1);$$

$$K_3(t) > 0 \text{ (или } K_C \text{ ф} < K_C \text{ доп),}$$

где $K_{T.0}$ – нормативное (предельное, технически обоснованное) значение K_T .

При фактических значениях T_n и K_C возможная доля бракованных деталей q в генеральной совокупности может быть определена для различных законов распределения контролируемого параметра по данным, приведенным в [1].

Основными этапами статистической оценки точности технологического процесса являются:

- 1) планирование испытаний, включающее выбор показателей точности и измерительных средств, определение условий и порядка отбора выборок деталей, объема выборки;
- 2) отбор выборок, измерение размеров деталей;
- 3) вычисление статистических характеристик мгновенных и объединенных выборок, а также доверительных интервалов для значений \bar{x} и s ;
- 4) анализ закона распределения изучаемого показателя точности с учетом рекомендаций, приведенных в [1];
- 5) расчет показателей точности процесса по методике, описанной в [1];
- 6) определение типа точности изучаемого процесса;
- 7) определение общей погрешности обработки и ее составляющих, оценка технологического допуска δ_T , при котором возможная доля брака не превысит заданного значения;
- 8) анализ полученных результатов и разработка (при необходимости) мероприятий по повышению точности обработки.

Оценка точности и стабильности технологического процесса производится по результатам измерений размеров деталей в мгновенных выборках. Объем мгновенных выбо-

рок составляет от 5 до 20 деталей. Объем объединенной выборки составляет 10 или более мгновенных, т. е. От 50 до 200 деталей.

Как видно из вышесказанного, проведение анализа точности технологического процесса требует больших затрат материальных ресурсов и времени, что не всегда возможно и целесообразно при проведении учебного процесса. Более целесообразно проведение вычислительного эксперимента и математическое моделирование погрешностей механической обработки на ЭВМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кане М. М. Основы научных исследований в технологии машиностроения – Мн.: Высш. шк., 1987.

УДК 681.3.32

ИЛЬШЕВИЧ Д.А.

Научный руководитель: Костюк Д.А., доцент, к.т.н.

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ АЛГОРИТМ ЭЛЕКТРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ НА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ

Целью настоящей работы является рассмотрение различных реализаций стандартного алгоритма электронной цифровой подписи (ЭЦП) на эллиптических кривых (ЭК) – ГОСТ Р 34.10-2001. На основе рассмотренных вариантов реализации делается вывод о качестве стандартной реализации протокола, неэффективности отдельных его этапов. В работе обсуждается проблема, которая может возникнуть перед разработчиком в выборе алгоритмов, эффективных по скорости и удовлетворительных по показателям стойкости.

Синтез криптографических конструкций на ЭК, удовлетворяющих показателям стойкости, требует, в первую очередь, выбора следующих параметров:

- вида конечного поля;
- характеристики поля и (или) его расширения;
- уравнения ЭК;
- порядка циклической подгруппы точек ЭК;
- генератора подгруппы точек ЭК.

От выбора данных параметров существенно зависит стойкость криптографических конструкций и безопасность протоколов на ЭК. Одним из главных условий является то, что подгруппа группы точек выбранной кривой должна быть циклической с точкой, играющей роль примитивного элемента (генератора) подгруппы. Если порядок группы – простое число, тогда любой элемент группы может служить ее генератором.

Для синтеза криптографических конструкций необходимо использовать ЭК над полем большой простой характеристики $p - GF(p)$ (кольцом целых чисел Z_p), либо над расширениями полей с характеристиками два, три – $GF(2^k)$, $GF(3^k)$. Правильно выбранный порядок группы обеспечивает высокую стойкость криптографических конструкций к различным методам анализа.

ЭЦП на основе использования операций группы точек ЭК, определенной над конечным полем, является новым стандартом на ЭЦП в РФ ГОСТ Р 34.10-2001 [1]. Криптографическая стойкость схемы ЭЦП основывается на сложности решения задачи дискретного логарифмирования в группе точек ЭК, а также на стойкости используемой хэш-функции (ГОСТ Р 34.11-94).

При формировании цифровой подписи используются следующие параметры:

- простое число $p > 2^{256}$ – модуль ЭК;
- ЭК E , задаваемая коэффициентами $a, b \in GF(p)$ или инвариантом $J(E)$;
- целое число $m = \#e(GF(p))$ – порядок группы точек ЭК;

• простое число q - порядок циклической подгруппы группы точек ЭК, значение которого удовлетворяет условиям:

$$\begin{cases} m = nq, n \in \mathbb{Z}, n \geq 1, \\ 2^{254} < q < 2^{256} \end{cases} \quad (1)$$

• точка $P \in E(\text{GF}(p))$ с координатами $(x_p, y_p): P \neq O, qP = O$;

• хэш-функция в соответствии с ГОСТ Р 34.11 $h(): V_{256} \rightarrow V_{256}$, отображающая сообщения, представленные в виде двоичных векторов произвольной конечной длины, в двоичные векторы длины 256 бит;

• ключ подписи – целое число $d: 0 < d < q$;

• ключ проверки подписи – точка $Q \in E(\text{GF}(p))$ с координатами $(x_q, y_q): dp = Q$.

Кроме того, на параметры схемы ЭЦП накладывается ряд ограничений:

• выполнение условия $p^t \neq 1 \pmod{q}$, для всех $t = 1, 2, \dots, B$, где B удовлетворяет равенству $b \geq 31$;

• выполнение неравенства $m \neq p$;

• выполнение условия $J(E) \neq 0$ или $J(E) \neq 1728$.

Алгоритм криптозащиты документа с помощью цифровой подписи состоит из двух частей: формирования и проверки ЭЦП. С использованием описанных выше параметров алгоритм формирования цифровой подписи использует в качестве исходных данных сообщение $M \in V_x$, ключ подписи d и выглядит следующим образом:

1. Вычисляется значение хэш-функции: $\bar{h} = h(M)$;
2. По двоичному значению вектора \bar{h} вычисляется целое число a и определяется $e \equiv a \pmod{q}$. Если $e = 0$, то выполняется операция присваивания $e = 1$.
3. Генерируется случайное целое число k , удовлетворяющее неравенству $0 < k < q$.
4. Вычисляется точка ЭК $C = kP$ и определяется $r \equiv x_C \pmod{q}$, где x_C – координата точки C . Если $r = 0$, то происходит возвращение к шагу 3.
5. Вычисляется значение $s \equiv (rd + ke) \pmod{q}$. Если $s = 0$ – возврат к шагу 3.
6. Вычисляются двоичные вектора \bar{r} и \bar{s} , соответствующие целым числам r и s .

В результате формируется ЭЦП в виде конкатенации двух двоичных векторов $\zeta = (\bar{r}\bar{s})$.

Алгоритм проверки цифровой подписи включает в себя следующие шаги:

1. По полученной подписи $\zeta = (\bar{r}\bar{s})$ вычисляются целые числа r и s . Если $0 < r < q$, $0 < s < q$, то происходит переход к следующему шагу. Иначе подпись неверна.
2. Вычисляется значение хэш-функции полученного сообщения $M: \bar{h} = h(M)$.
3. По двоичному значению вектора \bar{h} вычисляется целое число a и определяется $e \equiv a \pmod{q}$. Если $e = 0$, то выполняется присваивание $e = 1$.
4. Вычисляется значение $v \equiv e^{-1} \pmod{q}$.
5. Вычисляются значения $z_1 \equiv sv \pmod{q}$, $z_2 \equiv -rv \pmod{q}$.
6. Вычисляется точка ЭК $C = z_1P + z_2Q$ и определяется значение $R \equiv x_C \pmod{q}$.
7. Если выполняется равенство $R = r$, то подпись верна, в ином случае, подпись неверна.

Одной из основных задач в арифметике эллиптических кривых является вычисление параметра kP . Вообще говоря, вычисление kP является самой трудоемкой операцией в протоколе ГОСТ Р 34.10-2001 из-за применения операции инверсии в конечном поле. Ускорение вычислений может быть достигнуто (кроме выделения случая, когда точка P известна заранее), выбирая k с числом единиц в диапазоне 40-60. Альтернативный подход к ускорению вычислений связан с использованием аффинных или проективных координат.

Первый способ требует не более $\log_2 t$ умножений многочленов на двойку и не более 40-60 операций сложения многочленов, однако, на каждом шаге необходимо выполнять обращение многочленов, что влечет за собой значительные временные потери.

Исключить операцию инверсии за счет увеличения общего числа умножений можно, переходя к проективной плоскости. Не считая сложений и возведений в степень, для сложения точек в проективных координатах необходимо выполнить 9 умножений (в аффинных координатах только 2), но зато ни одного обращения. При вычислении $1,7 \cdot 10^{18}$ мы последовательно удваиваем точки (что не требует инверсий), а затем складываем некоторые из них, накапливая результат в Q . Окончательный результат, полученный в проективных координатах, преобразуем в аффинные делением z_3^{-1} (одна инверсия в самом конце). Таким образом, использование проективных координат должно сократить время вычисления точки kP .

В рамках данного исследования была разработана программная библиотека, реализующая алгоритм ЭЦП ГОСТ Р 34.10-2001 с описанными выше модификациями.

Таблицы 1 и 2 демонстрируют разницу в вычислительной сложности самой ресурсоемкой задачи алгоритма – вычислении точки kP с помощью классического метода и метода проективных координат. Как видно, наиболее ресурсоемкими являются функции сложения и приведения к модулю, которые и являются основными операциями в классическом алгоритме вычисления kP .

Таблица 1. Количество операций и инструкций вычисления подписи с использованием классического метода вычисления kP

Операция	Количество операций	Средний размер (инструкций)	Максимальный размер (инструкций)
Сложение	456	505	519
Произведение	122	250	255
Инверсия	12	383	510
Другие	132	20	349

Таблица 2. Количество операций и инструкций вычисления подписи с использованием проективных координат для вычисления kP

Операция	Количество операций	Средний размер (инструкций)	Максимальный размер (инструкций)
Сложение	324	509	509
Произведение	63	254	255
Инверсия	12	383	510
Другие	82	20	249

В таблице 3 приведены сравнительные данные вычисления ЭЦП по алгоритму DSA (Digital Signature Algorithm) [2]. Алгоритм основан на трудности проблемы дискретного логарифма мультипликативной группы поля F_p . Уровень секретности определяется сложностью проблемы дискретного логарифма.

Как видно из таблиц 1 – 3, алгоритм ЭЦП на эллиптических кривых более эффективен в плане трудоемкости. К тому же, для обеспечения одного и того же уровня секретности для алгоритма ЭЦП, основанного на трудности дискретного логарифма, необходимо использовать ключи длиной более 500 бит, когда в то же время для алгоритма ЭЦП на эллиптических кривых достаточно 160 бит.

Таблица 3. Количество операций и инструкций вычисления подписи для алгоритма DSS

Операция	Количество операций	Средний размер (инструкций)	Максимальный размер (инструкций)
Сложение	324	509	509
Произведение	63	254	255
Инверсия	12	383	510
Другие	82	20	249

Данная программная библиотека была разработана на языке высокого уровня *Objective Caml*. Основываясь на статистических данных, приведенных в «The Computer Language Shootout Benchmarks» [3], мы перевели показания скорости исполнения в коэффициентах для языков C, C++ и Java, как наиболее распространенных. Данные сравнения скорости исполнения модифицированного алгоритма ГОСТ Р 34.10-2001 приведены в таблице 4.

Таблица 4. Скорость исполнения модифицированного алгоритма ГОСТ Р 34.10-2001 на различных языках программирования

Операция	опер./мс
Язык C. Подпись	0,19
Язык C. Проверка подписи	0,32
Язык C++. Подпись	0,10
Язык C++. Проверка подписи	0,16
Язык Java. Подпись	0,07
Язык Java. Проверка подписи	0,11

Эффективность протокола ГОСТ Р 34.10-2001 очень сильно зависит от выбора реализации алгоритмов вычисления операций над точками эллиптической кривой. В данной работе была показана неэффективность использования классического метода нахождения точки KP , как определяющего звена эффективности реализации.

Основными проблемами эффективности реализации ГОСТ Р 34.10-2001 следует считать:

- жесткая привязанность к алгоритму хэширования ГОСТ Р 34.11-94, что влечет за собой снижение скорости получения подписи, из-за попыток ликвидировать очевидные оплошности конструирования усложнением функции сжатия;
- отсутствие обоснования выбора конструкции, функций, констант;
- отсутствие строгого определения процесса генерации параметров схемы цифровой подписи.

Подобные проблемы ставят разработчика реализации алгоритма перед проблемой выбора способа, эффективного по скорости, и удовлетворительного по показателям стойкости.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 34.10-2001. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи. – М. Издательство стандартов, 2001. – 18 с.
2. Digital Signature Standard (DSS). – Federal Information Processing Standard 186-2. New-York. – National Institute of Standards and Technology, 2000.
3. The Computer Language Shootout Benchmarks // <http://shootout.alioth.debian.org/> - 2005.

УДК 681.3.32

ИЛЬЯШЕВИЧ Д.А.

Научный руководитель: Костюк Д.А., доцент, к.т.н.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ ДЛЯ КРИПТОЗАЩИТЫ ДОКУМЕНТОВ

Целью настоящей работы является рассмотрение перспектив алгоритма эллиптических кривых на фоне сложившейся ситуации в области формирования электронной цифровой подписи документов.

С началом применения электронных способов передачи и обработки информации задачи криптографии начали расширяться. Широкое применение компьютерных технологий в системах обработки данных и управления привело к обострению проблемы защиты информации от несанкционированного доступа. Ситуацию усугубляет то, что информация, циркулирующая в компьютерных системах, обладает рядом специфических особенностей: не является жестко связанной с носителем, может легко и быстро копироваться и передаваться по каналам связи. Известно большое число угроз информации, которые могут быть реализованы как со стороны внешних, так и внутренних нарушителей [1].

Современные проблемы криптографии включают разработку систем электронной цифровой подписи и тайного электронного голосования, протоколов электронной жеребьевки и аутентификации удаленных пользователей, методов защиты от навязывания ложных сообщений и т.п.

Потребности современной практической информатики привели к возникновению нетрадиционных задач защиты электронных данных, одной из которых является аутентификация электронной информации в условиях, когда обменивающиеся этой информацией стороны не доверяют друг другу. Эта проблема связана с созданием систем электронной цифровой подписи. Теоретической базой для решения этой проблемы стало открытие в середине 1970-х годов американскими исследователями У. Диффи и М.Е. Хеллманом *двухключевой криптографии* [2].

Двухключевые криптоалгоритмы позволяют обеспечить строгую доказательность факта составления того или иного сообщения конкретными абонентами (пользователями) криптосистемы. Доказательство основано на том, что двухключевые криптосистемы функционируют в условиях, когда пользователю нет необходимости сообщать свой секретный ключ какому-либо второму субъекту. Факт использования секретного ключа при выработке подписи к тому или иному электронному документу проверяется с использованием *открытого* ключа. При этом знание открытого ключа не дает возможности выработать правильную цифровую подпись. Секретный ключ позволяет составить сообщение со специфической внутренней структурой, связанной с подписываемым документом и открытым ключом. Тот факт, что сообщение имеет структуру, сформированную с помощью секретного ключа, проверяется посредством открытого ключа. Эта процедура называется проверкой электронной цифровой подписи (ЭЦП). Вероятность того, что некоторое сообщение, подписанное каким-либо абонентом системы ЭЦП, является случайно низкой, порядка 10^{-30} .

Таким образом, процедура проверки ЭЦП с помощью открытого ключа позволяет с высокой степенью гарантии удостовериться в том, что полученное сообщение было составлено владельцем секретного ключа. Общедоступный открытый ключ формируется на основе секретного ключа или оба вырабатываются одновременно по специальным процедурам, причем определение секретного ключа по открытому ключу является вычислительно сложной математической задачей.

Существует достаточно большое количество различных систем электронной цифровой подписи. Отличаются они друг от друга трудновычислимой задачей, на основе которой получается пара ключей.

Например, криптосистема RSA [3] основывается на известной из теории чисел теореме Эйлера, согласно которой для любых взаимно простых чисел M и n , где $M < n$, выполняется соотношение $M^{\varphi(n)} \equiv 1 \pmod{n}$. Условие взаимной простоты чисел M и n обеспечивается тем, что число n выбирается равным произведению двух больших простых множителей. В этом случае вероятность того, что случайное сообщение не будет взаимно простым с модулем, является пренебрежительно малым. Стойкость криптосистемы RSA основана на сложности разложения модуля на два больших простых множителя. Если задачу такого разложения удалось бы решить, то тогда можно было бы легко вычислить функцию Эйлера от модуля и затем, используя расширенный алгоритм Евклида, определить секретный ключ по открытому. До настоящего времени не найдены практически реализуемые общие способы решения этой задачи при длине модуля 512 бит и более. Считается, что криптосистема RSA обладает высокой стойкостью при длине модуля 1024 бита и более.

Проблема оценки сложности заключается в ее зависимости от алгоритма поиска решения. Для разных алгоритмов в общем случае получаются различные значения сложности. Для симметричной криптографии стойкость определяется временем полного перебора всех возможных ключей. В асимметричной же задача упрощается в зависимости от используемой трудновычислимой задачи.

В последние годы интенсивно развивается криптография эллиптических кривых (эллиптическая криптография) [4], где роль основной криптографической функции выполняет операция вычисления кратного точки эллиптической кривой, т.е. операция вычисления кратного точки эллиптической кривой (ЭК) на скаляр на основе умножений точек кривой. Последняя, в свою очередь, реализуется с использованием операций умножения, возведения в степень и инвертирования многочленов в поле Галуа $GF(2^n)$. Особый интерес к эллиптической криптографии за такой короткий срок обусловлен теми преимуществами, которые дает ее использование в беспроводных коммуникациях, – быстроедействие и небольшая длина ключа. Например, в построенных на основе ЭК криптосистемах бинарной размерности в диапазоне от 150 до 350 обеспечивается уровень криптографической стойкости, который требует использования в известных криптосистемах бинарной размерности от 600 до 1400 и более.

Эллиптические кривые применяются в криптографии с 1985 года, причем в начале применялись лишь для факторизации чисел и проверки простоты. Только в последнее время намечаются попытки их использования и для построения криптографических протоколов.

Эллиптической кривой E над полем F называется гладкая кривая, задаваемая уравнением вида:

$$Y^2 + a_1XY + a_3Y = X^3 + a_2X^2 + a_4X + a_6, \quad a_i \in F. \quad (1)$$

Множество точек $(x, y) \in F^2$, удовлетворяющих этому уравнению, и содержащие кроме того бесконечную удаленную точку, обозначаемую O , будем обозначать E . Если K – расширение поля F , то $E(K)$ обозначает множество точек $(x, y) \in K^2$, удовлетворяющих (1) вместе с точкой O . Чтобы кривая (1) была эллиптической кривой в F^2 или в K^2 , она должна быть гладкой. Это означает, что в F^2 или в K^2 не должно быть точек, в которых равны 0 обе частные производные. Иными словами, два уравнения:

$$a_1Y = 3X^2 + 2a_2X + a_4, \quad (2)$$

$$2Y + a_1X + a_3 = 0, \quad (3)$$

не должны иметь решения ни в одной точке $(x, y) \in E(F^2)$ или $(x, y) \in E(K^2)$.

С уравнением (1) можно связать дискриминант $\Delta = -16(4a^3 + 27b^2)$. Эллиптическая кривая над полем R с ненулевым дискриминантом, $\Delta \neq 0$, представляет собой гладкую кривую, в каждой точке которой можно провести касательную.

Рис. 1 демонстрирует геометрическую интерпретацию термина «эллиптическая кривая» и операций над ее точками.

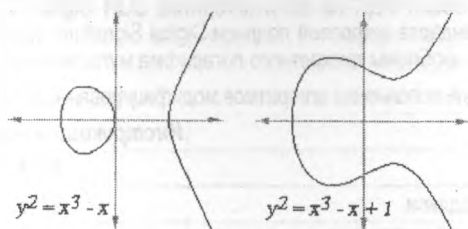


Рис. 1. Типичные эллиптические кривые над полем R

Если сравнить сложность задач факторизации целых чисел, дискретного логарифмирования в мультипликативных группах и дискретного логарифмирования в аддитивной абелевой группе точек ЭК, то последние выглядят предпочтительнее. Это показано в таблице 1, где предоставлено сравнение приблизительных оценок сложности криптоанализа методов, основанных на разложении целых чисел (РЦЧ), дискретном логарифмировании в конечном поле (ДЛКП) и дискретном логарифмировании в группе точек (ДЛГТ) ЭК для различных характеристик полей в зависимости от длины ключа.

Таблица 1. Приблизительная оценка сложности криптоанализа различных методов

Длина ключа (бит)	Сложность анализа			
	РЦЧ для $\forall p$	ДЛКП для $p = 2$	ДЛКП для $p \neq 2$	ДЛГТ для $\forall p$
100	$1,3 \cdot 10^7$	$1,3 \cdot 10^7$	$1,6 \cdot 10^{11}$	$1,1 \cdot 10^{15}$
200	$7,2 \cdot 10^9$	$7,2 \cdot 10^9$	$9,6 \cdot 10^{16}$	$1,3 \cdot 10^{30}$
300	$7,1 \cdot 10^{11}$	$7,1 \cdot 10^{11}$	$3,8 \cdot 10^{21}$	$1,4 \cdot 10^{45}$
400	$3 \cdot 10^{13}$	$3 \cdot 10^{13}$	$3,4 \cdot 10^{25}$	$1,6 \cdot 10^{60}$
500	$7,5 \cdot 10^{14}$	$7,5 \cdot 10^{14}$	$1,2 \cdot 10^{29}$	$1,8 \cdot 10^{75}$
600	$1,3 \cdot 10^{16}$	$1,3 \cdot 10^{16}$	$2,1 \cdot 10^{32}$	$2 \cdot 10^{90}$
700	$1,7 \cdot 10^{17}$	$1,7 \cdot 10^{17}$	$2,1 \cdot 10^{35}$	$2,3 \cdot 10^{105}$
800	$1,7 \cdot 10^{18}$	$1,8 \cdot 10^{18}$	$1,4 \cdot 10^{38}$	$2,6 \cdot 10^{120}$
900	$1,7 \cdot 10^{19}$	$1,7 \cdot 10^{19}$	$6,5 \cdot 10^{40}$	$2,9 \cdot 10^{135}$
1000	$1,3 \cdot 10^{20}$	$1,3 \cdot 10^{20}$	$2,3 \cdot 10^{43}$	$3,3 \cdot 10^{150}$

Принимая во внимание тот факт, что сложность выполнения преобразования в абелевой группе ЭК оценивается величиной $O(\log^2 q)$, а в мультипликативной группе поля – $O(\log^3 q)$, преимущества использования первых для построения криптосистем становятся очевидными.

Также необходимо отметить, что криптографические конструкции, сложность анализа которых превышает значение 10^{50} , нецелесообразно применять на практике [5], так как данные значения превосходят возможности современных технологий по обработке информации. Поэтому следует ограничиваться длиной ключа до 400 бит.

В рамках данного исследования было разработано программное обеспечение, реализующее одну из возможных разновидностей алгоритма ЭЦП на ЭК. В основу разработки положен ГОСТ Р 34.10-2001 [6], однако для вычисления шага нахождения точек ЭК использовался метод перехода к проективным координатам [4], а в качестве алгоритма хэширования использован приведенный в [7] Secure Hash Algorithm – SHA (такое соче-

тание является наиболее эффективным из опробованных нами). Полученные результаты были проверены на скорость исполнения. В таблице 2 приведено сравнение скорости исполнения реализации ЭЦП на ЭК и алгоритма ЭЦП Digital Signature Algorithm (DSA) американского стандарта цифровой подписи Digital Signature Standard (DSS) [8], основанного на трудности проблемы дискретного логарифма мультипликативной группы поля F_p .

Таблица 2. Скорость исполнения алгоритмов модифицированного ГОСТ Р 34.10-2001 и DSA

<i>Операция</i>	<i>Инструкций на операцию</i>	<i>опер/мс</i>
DSA. Подпись	4444	0,11
DSA. Проверка подписи	2795	0,18
Модифицированный ГОСТ. Подпись	2629	0,19
Модифицированный ГОСТ. Проверка подписи	1618	0,31

Как видно из приведенных данных, реализованный алгоритм ЭЦП на ЭК показал на 65-70% лучшие результаты по скорости. К тому же для обеспечения равного уровня секретности для алгоритма не на ЭК необходимо использовать ключи длиной бинарной размерности более 500 бит, тогда как для алгоритма ЭЦП на ЭК достаточно 160 бит.

Таким образом, стойкость методов криптографического преобразования, основанных на использовании группового закона сложения элементов аддитивной абелевой группы на ЭК, существенно превосходит стойкость аналогичных методов, основанных на использовании мультипликативных полей. Выигрыш в стойкости особенно заметен при больших размерах ключа. Данное обстоятельство позволяет использовать криптографические конструкции подобного типа для построения криптографических протоколов различного назначения. Поэтому, несмотря на широкое распространение менее перспективных, но стандартизованных алгоритмов, а также медленный процесс обновления государственных стандартов, перспективы внедрения алгоритмов ЭК для криптостойкой защиты документов представляются весьма высокими.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасименко В.А. Защита информации в автоматизированных системах обработки данных. В 2-х кн. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 576 с.
2. Diffie W., Hellman M.E. New Directions in Cryptography// IEEE Transaction on Information Theory. – 1976. – V. IT-22. № 6. – P. 644–654.
3. Rivest. R.L., Shamir A., Adleman L. A method for Obtaining Digital Signatures and Public-Key Cryptosystems // Communication of the ACM. – 1978. – V. 21. – N. 2. – P. 120–126.
4. Rosing M. Implementing Elliptic Curve Cryptography. Manning, 1999.
5. Столлингс В. Криптография и защита сетей: принципы и практика., 2-е изд.: Пер. с англ. – Изд. дом «Вильямс», 2001. – 672 с.: ил.
6. ГОСТ Р 34.10-2001. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи. – М. Издательство стандартов, 2001. – 18 с.
7. Secure Hash Standard. Federal Information Processing Standard 180-2. New-York. – National Institute of Standards and Technology, 1995.
8. Digital Signature Standard (DSS). – Federal Information Processing Standard 186-2. New-York. – National Institute of Standards and Technology, 2000.

ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ

Научный руководитель: Плосконосов В.Н., доцент, к.т.н.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК – ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ БЕТОНОВ НА НАПРЯГАЮЩЕМ ЦЕМЕНТЕ ПРИ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Известно, что для максимальной реализации прочностных и энергетических параметров бетонов на напрягающем цементе (НЦ) необходимо обеспечить оптимальный, строго контролируемый во времени и благоприятный температурно-влажностный режим его выдерживания (температура 20 ± 5 °С, влажность близкая к 100%). Это достаточно жесткие требования к среде ограничивают область применения бетонов на НЦ в технологии монолитного бетонирования при пониженных и близких к нулю температурах.

Известно также, что для бетона на обычном портландцементе с целью обеспечения проектных его параметров при пониженных плюсовых и отрицательных температурах в монолитном строительстве широко применяются "противоморозные" химические добавки и, прежде всего, соли соляной и азотной кислоты. Для бетонов же на НЦ подобные данные практически отсутствуют. Поэтому нами были выполнены исследования по влиянию пониженных температур на величину самоупрежения и свободного расширения цементно-песчаного раствора с добавкой хлористого кальция и нитрита натрия.

В опытах использовался напрягающий цемент НЦ-3-32,5 (СТБ 1335), а также для сравнения портландцемент Красносельского завода марки ПЦ 500-Д0. В качестве мелкого заполнителя цементно-песчаных образцов балочек $4 \times 4 \times 16$ см использовался речной песок с модулем крупности $M_{кр} = 2,1$. Состав раствора 1:2 (цемент: песок, по массе). Величина самоупрежения и свободного расширения определялись в соответствии с методикой СТБ 1335. Испытания проводились при выдерживании образцов в нормальных температурных условиях ($+15$ °С), а также при пониженных температурах ($+5$ °С) твердения.

Как показали результаты исследований (рис. 1), величина самоупрежения образцов на НЦ с добавкой 3% $CaCl_2$ (от массы цемента) в начальные сроки (до 7 суток) твердения при пониженных температурах среды несколько ниже, чем у образцов без добавки, но в поздние сроки (к 28 суткам) этот показатель выше на 20%.

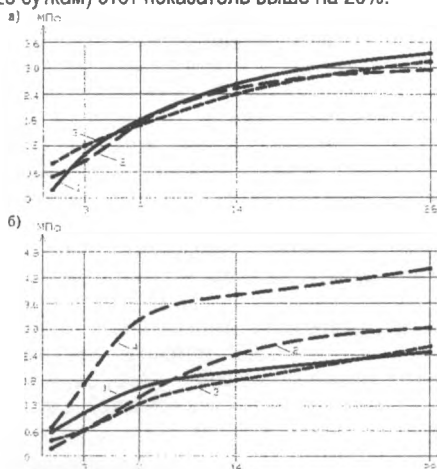


Рис. 1. Самоупрежение бетона на НЦ (а) при нормальных, б) пониженных температурах твердения: 1- без добавки, 2- с добавкой 3% $CaCl_2$, 3- с добавкой нитрита натрия 3% $NaNO_2$; 4- с добавкой 7% $CaCl_2$

При введении же 7% CaCl_2 в состав раствора на НЦ величина самоупругения образцов существенно выше как в начале, так и в более поздние сроки твердения (в 2,2 раза). Причем необходимо отметить, что величина самоупругения бетона на НЦ с добавкой 7% CaCl_2 при пониженных температурах даже выше, чем аналогичный показатель бетона на НЦ без добавки при нормальных условиях твердения.

Опытами установлено, что введение в бетон на НЦ нитратов не повлияло на его самоупругение и было сопоставимо с бетонами без добавки, как в нормальных условиях, так и при пониженных температурах твердения (рис. 1).

Введение в бетон на НЦ хлоридов и нитратов также существенно влияет и на величину его свободного расширения (рис. 2). Так, в нормальных условиях твердения образцы с этими добавками показали существенное снижение величины свободного расширения, как в начальные, так и в последующие сроки твердения по сравнению с образцами из бетона без добавок. Это, вероятно, можно объяснить снижением скорости образования этtringита в присутствии хлоридов и нитратов с образованием прежде всего гидрохлоридов и гидронитроалюминатов кальция, тем самым сдвигая процесс образования гидросульфалюмината на поздние сроки.

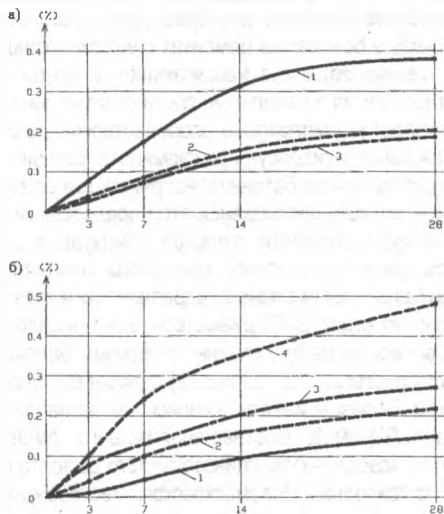


Рис. 2. Свободное расширение бетона на НЦ в нормальных условиях (а) и при пониженных температурах (б) твердения: 1- без добавки, 2- с добавкой 3% CaCl_2 ; 3- с добавкой нитрита натрия 3% NaNO_2 ; 4- с добавкой 7% CaCl_2

При пониженных же температурах выдерживания образцов параметры свободного расширения существенно отличаются от параметров расширения бетона на НЦ в нормальных условиях его твердения. Так, свободное расширение бетона с добавкой 3% CaCl_2 в среднем почти в 1,5 раза, а с добавкой 7% CaCl_2 - в 3,5 раза выше, чем бетонов без добавки. Установлено, что свободное расширение образцов при пониженных температурах с 7% CaCl_2 даже выше, чем свободное расширение бетона без добавок при нормальных условиях твердения.

Таким образом, при введении в бетон на напрягающем цементе добавок электролитов (хлоридов, нитритов и т.п.) возможно производство монолитных бетонных работ при пониженных температурах (0...+5 °С) без снижения параметров самоупругения и свободного расширения бетона по сравнению с нормальными температурными условиями его твердения.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИИ СТАЛЬНОЙ АРМАТУРЫ БЕТОНОВ НА НАПРЯГАЮЩЕМ ЦЕМЕНТЕ С ДОБАВКАМИ ХЛОРИСТОГО КАЛЬЦИЯ

Известно, что высокая долговечность железобетона определяется способностью цементного бетона защищать стальную арматуру от коррозии вследствие высокой щелочности среды цементного камня. Особенно важно обеспечить коррозионную стойкость напряженной арматуры и, в частности, в бетоне на напрягающем цементе, где роль арматуры исключительно велика и коррозия её может привести к серьезным авариям конструкции. Особенно опасно для стальной арматуры присутствие в бетоне свободных ионов хлора, содержание которых действующими нормами ограничивается 2-3% от массы цемента.

Однако добавки электролитов и, в частности, хлористого кальция достаточно широко используется в современной технологии в качестве эффективных модификаторов бетона, для ускорения сроков его твердения, например, при низких и отрицательных температурах.

Можно предположить, что опасность для арматурной стали этой добавки можно снизить или вовсе исключить в бетонах на цементях с высокой концентрацией алюмосодержащих компонентов, какими являются напрягающие цементы. Вероятно, хлориды из жидкой фазы цементного камня в начальные сроки схватывания и твердения напрягающего цемента связываются в комплексные слаборастворимые соли - гидрохлоралюминаты, наряду с образованием гидросульфалюмината кальция - одного из основных структурообразующих компонентов бетона на напрягающем цементе.

С целью экспериментального обоснования этой предпосылки нами были выполнены исследования коррозионной стойкости стальной арматуры в цементно-песчаном растворе на напрягаемом цементе с добавкой хлористого кальция в длительные сроки выдерживания образцов (до 2-х лет) в ванне с гидравлическим затвором.

Арматурные стержни из стали S500 диаметром 4 мм предварительно взвешивались до 0,0001г и закладывались по центру сечения в образцы балочки размером 4×4×16 см из цементно-песчаного раствора 1:3 (по массе) с добавкой хлористого кальция 3, 7 и 12% от массы цемента. Образцы изготавливались как на напрягающем, так и обычном портландцементе марки ПЦ500-Д0. Состав напрягающего цемента: портландцемент ПЦ 500-Д0 Красносельского завода – 79%, глиноземистого цемента марки М 400 Пашийского завода – 12% и гипс природный Новомосковского месторождения – 9% по массе. Песок – речной с модулем крупности $M_{кр} = 2,1$.

Степень коррозии арматурных стержней оценивалась гравиметрическим методом, для чего через два года нахождения образцов в жестких условиях, образцы испытывались на сжатие, стержни извлекались, тщательно очищались с удалением цементной пленки слабым раствором соляной кислоты и взвешивались. Параллельно из отобранных проб цементно-песчаного раствора по известной методике приготавливались водные вытяжки для последующего определения в них ионов хлора.

Результаты исследований показали во всех опытах существенное снижение степени коррозионного напряжения стали (на 28-35%) в образцах на напрягающем цементе по сравнению с арматурой в образцах на обычном портландцементе (рис. 1).

Необходимо отметить, что степень коррозии стали хорошо согласуется с результатами определения содержания ионов хлора в вытяжках из цементного камня образцов (табл.1).

Таблица 1. Содержание ионов хлора в водных вытяжках из армированных цементно-песчаных образцов после двух лет их испытания

Вид цемента образцов	Содержание ионов хлора в водных вытяжках (мг/г) в образцах с добавкой CaCl ₂ (в %от массы цемента)		
	3	7	12
Портландцемент	36,9	64,6	85,2
Напрягающий цемент	29,8	44,0	79,5

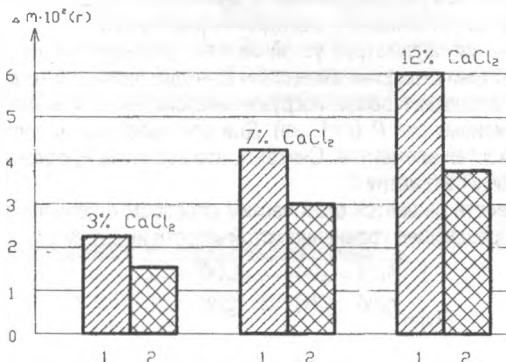


Рис. 1. Гистограмма снижения массы арматурных стержней образцов на портландцементе (1) и напрягающем цементе (2) с добавкой хлористого кальция после 2-х лет испытания.

Степень коррозии арматурной стали в образцах на напрягающем цементе с добавкой 7% и даже 12% хлористого кальция незначительно превышает коррозионное поражение стали на обычном портландцементе с добавкой 3%. Необходимо также отметить, что при визуальном осмотре стержней, извлеченных через два года испытания из образцов на напрягающем цементе имели чистую, не пораженную коррозией поверхность и только в зоне, прилегающей к торцам образцов, имели незначительное поражение, которое можно объяснить недостаточной толщиной защитного слоя. На образцах же на обычном портландцементе коррозионное поражение стержней распределено по длине более равномерно.

Таким образом, результаты исследований показали, что бетон на напрягающем цементе ввиду повышенной плотности его структуры и связывания ионов хлора алюмосодержащими компонентами в нерастворимые комплексные соединения обеспечивают большую коррозионную стойкость арматурной стали по сравнению с бетонами на обычном портландцементе.

УДК 681.3:624.04

ЛЕВЧУК А.А.

Научный руководитель: Игнатюк В.И., доцент, к.т.н.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ УСТОЙЧИВОСТИ НА ПЭВМ В РАСЧЕТАХ РАМ НА УСТОЙЧИВОСТЬ МЕТОДОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Задача определения критических нагрузок для плоских рам при их расчете на устойчивость методом перемещений сводится, как известно [1], к решению достаточно сложных нелинейных трансцендентных уравнений, имеющих бесконечное множество решений. Критическим нагрузкам соответствуют минимальные значения корней этих уравнений, отыскание которых в большинстве случаев производится путем подбора, когда выполняется ряд последовательных попыток с учетом анализа результатов предыдущих

шагов подбора. Число попыток при этом часто бывает достаточно большим, а вычисления объемны и трудоемки. При этом ввиду сложности нелинейных трансцендентных уравнений устойчивости часто нет уверенности в том, что найден минимальный корень уравнения. Облегчить процесс решения уравнений устойчивости и решить их строго позволяет применение ЭВМ.

В работе рассматривается разработанная авторами учебная компьютерная программа решения нелинейных трансцендентных уравнений устойчивости, получаемых в расчетах плоских рам на устойчивость методом перемещений, позволяющая определять минимальные значения параметров устойчивости, соответствующих общей потере устойчивости рам, и строить графики изменения функций (определителя) устойчивости.

Рассматриваются плоские рамы, нагруженные системой взаимосвязанных узловых центрально приложенных сил P_i ($i=1\dots m$). Для рам известны их геометрия, размеры и соотношения жесткостей элементов. Считаем, что все силы P_i изменяются (растут) пропорционально одному параметру P .

Задача устойчивости решается статическим способом с использованием метода перемещений [1]. Разрешающее уравнение устойчивости имеет вид

$$R(v) = \begin{vmatrix} r_{11}(v) & r_{12}(v) & \dots & r_{1n}(v) \\ r_{21}(v) & r_{22}(v) & \dots & r_{2n}(v) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1}(v) & r_{n2}(v) & \dots & r_{nn}(v) \end{vmatrix} = 0, \quad (1)$$

где v – параметр устойчивости, определяемый для сжатых стержней выражением

$$v_i = l_i \sqrt{\frac{N_i}{EJ_i}}. \quad (2)$$

Здесь: l_i – длина рассматриваемого i -го стержня; N_i – продольная сжимающая сила в этом стержне; EJ_i – жесткость i -го стержня.

Коэффициенты r_{ik} для сжатых стержней выражаются через трансцендентные функции [1]

$$\varphi_1(v), \varphi_2(v), \varphi_3(v), \varphi_4(v), \eta_1(v), \eta_2(v), \quad (3)$$

вид которых можно представить на примере нескольких из них:

$$\varphi_1(v) = \frac{v^2 \operatorname{tg} v}{3(\operatorname{tg} v - v)}; \quad \varphi_2(v) = \frac{v(\operatorname{tg} v - v)}{8 \operatorname{tg} v \left(\operatorname{tg} \frac{v}{2} - \frac{v}{2} \right)}; \quad \varphi_3(v) = \frac{v(v - \sin v)}{8 \sin v \left(\operatorname{tg} \frac{v}{2} - \frac{v}{2} \right)}. \quad (4)$$

Уравнение (1), таким образом, является нелинейным трансцендентным, представляет собой достаточно сложную зависимость и его решение представляет непростую задачу.

Решению уравнения (1) соответствует пересечение функцией $R(v)$, которую назовем функцией устойчивости. оси v и соответственно смена знака функции $R(v)$, то есть корень уравнения $R(v) = 0$ будет находиться в пределах такого участка изменения параметра v , для которого произведение значений значений функции $R(v)$ в его крайних точках будет отрицательным. При этом следует иметь в виду, что нас интересует участок, содержащий наименьший корень уравнения $R(v) = 0$. Для определения такого участка в составленной вычислительной программе для ЭВМ используется процедура последовательного вычисления значений функции $R(v)$ при возрастающих с нуля с некоторым достаточно малым шагом Δv значениях параметра v с проверкой на каждом шаге знака произведения $R(v) \times R(v + \Delta v)$. Участок, на котором это произведение станет отрицательным, и будет тем участком, который мы ищем. Шаг при этом должен быть таким, чтобы, с одной стороны, исключалась возможность пропуска искомого участка, а с другой стороны, чтобы время счета на ЭВМ было небольшим. Величина шага Δv в составленной программе принята равной 0,01, однако может быть принята и меньшей. После нахождения указан-

ного участка определение корня уравнения (6) выполняется методом деления отрезка пополам (методом бисекции) [2]. Итерационный процесс продолжается до тех пор, пока значение функции $R(v)$ не станет меньше по модулю некоторого заданного малого числа ε (в программе принято $\varepsilon = 0,00001$).

В соответствии с изложенным алгоритмом расчета составлена учебная компьютерная программа «Parust» для решения уравнений устойчивости, получаемых при расчете рамы на устойчивость методом перемещений. Рассчитывать по программе можно рамы, степень кинематической неопределенности которых не больше четырех ($n \leq 4$) и имеющие не более пяти отличающихся друг от друга параметров устойчивости v_i . Ввод исходных данных выполняется в основном окне программы, представленном на рис. 1.

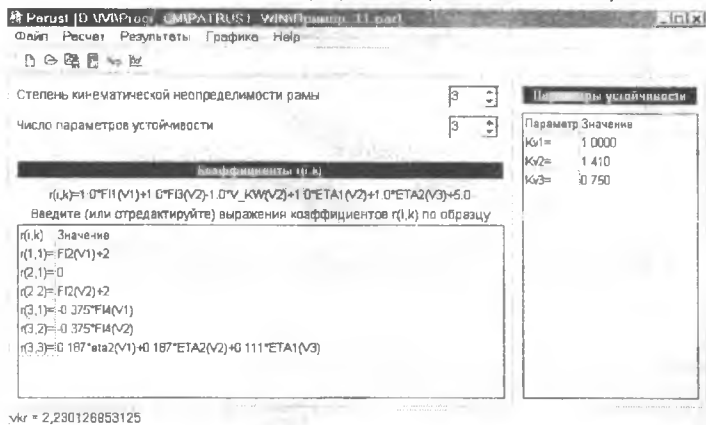


Рис. 1. Основное окно программы «Parust»

По результатам счета получаем критические значения параметров устойчивости $v_{кр}$, соответствующие общей потере устойчивости рамы, а также отвечающие им величины коэффициентов l_{ik} , которые могут использоваться для определения формы потери устойчивости рамы. Результаты расчета представляются в окне, показанном на рис. 2. Получаем также график изменения функции устойчивости (рис. 3).

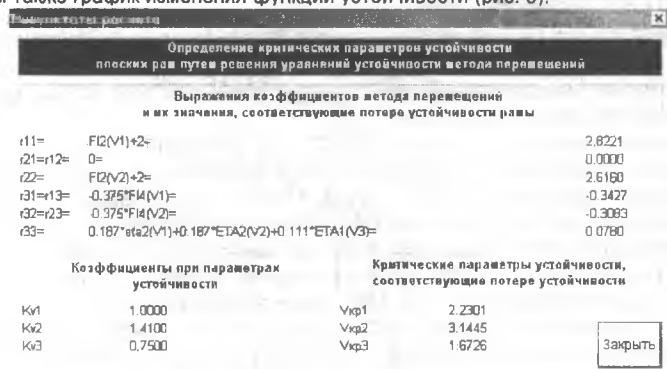


Рис. 2. Окно результатов расчета

Программа «Parust» имеет объем 560 Кбт, составлена в среде программирования Delphi 7 работает под управлением Windows 98 и выше, не требует специальной уста-

новки, может работать в сети, имеет удобный интерфейс, «Help», возможность масштабирования графики.

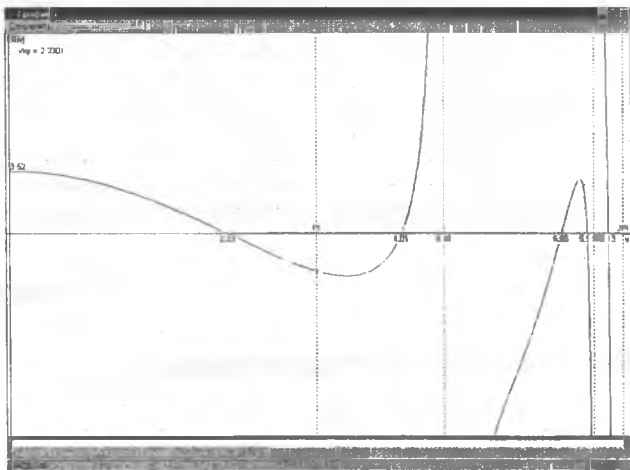


Рис. 3. Окно графика изменения функции устойчивости

ЛИТЕРАТУРА

1. Дарков А.В., Шалошников Н.Н. Строительная механика. – М.: Высш. шк., 1986. – 607 с.
2. Турчак Л.И. Основы численных методов. – М.: Наука, 1987. – 320 с.

УДК 681.3:624.04

ИГНАТОВ А.Ю.

Научный руководитель: Игнатюк В.И., доцент, к.т.н.

РАСЧЕТ ТРЕХШАРНИРНЫХ АРОК НА СТАТИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ С ПОМОЩЬЮ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ НА ПЭВМ

В задачах расчета сооружений можно выделить две стороны, одна из которых представляет суть и физические основы методов расчета и работы сооружений, а вторая связана с математической реализацией расчетных зависимостей и большими (в той или иной степени) объемами вычислений.

Учебные компьютерные программы (УКП) должны уменьшать объем ручных вычислений, облегчать трудоемкие и повторяющиеся вычислительные процессы, не скрывая при этом сущности и принципов расчета, а, наоборот, способствуя изучению методов расчета и физических основ работы сооружений. УКП должны представлять также возможности исследования поведения и работы сооружений при изменении их характеристик и параметров, то есть должны представлять собой обучающе-исследовательскую систему. Главная сложность при составлении таких программ – найти то соотношение двух сторон в задаче и методе ее решения, которое позволяло бы, с одной стороны, максимально облегчить математические вычисления и уменьшить объем ручного счета, а, с другой стороны, максимально сохранить сущностно-физическую сторону задач и методов расчета [2, 3].

На основе таких подходов и позиций составлялась рассматриваемая учебная компьютерная программа «Арка3».

Расчет трехшарнирных арок на статические нагрузки заключается [1] в нахождении внутренних силовых факторов (изгибающих моментов M , поперечных Q и продольных N сил) и в определении деформированного вида арок. Внутренние усилия M , Q и N при действии внешних нагрузок (рис. 1) после определения опорных реакций вычисляются по формулам:

$$\begin{aligned}
 M_x = & R_A \cdot x - H_A \cdot y - \sum_{j=1}^{n_q} [q_j a_j (x_{qj} + 0,5a_j) + 0,5(q'_j - q_j) a_j (x_{qj} + 0,667 a_j)] - \\
 & - \sum_{i=1}^{n_{P_i}} P_i (x - x_{P_i}) + \sum_{k=1}^{n_{m_k}} m_k - \sum_{s=1}^{n_{F_s^{neb}}} F_s^{neb} (y - y_{F_s}) + \sum_{r=1}^{n_{F_r^{np}}} F_r^{np} (y_{Fr} - y) + \\
 & - \sum_{k=1}^{n_{q_k^{neb}}} [q_{rk}^{neb} b_k (y - y_{qk} - 0,5b_k) + 0,5(q'_{rk}{}^{neb} - q_{rk}^{neb}) b_k (y - y_{qk} - 0,667b_k)] - \\
 & + \sum_{u=1}^{n_{d_u}} [q_{ru}^{np} d_u (y_{qu} + 0,5d_u - y) + 0,5(q'_{ru}{}^{np} - q_{ru}^{np}) d_u (y_{qu} + 0,667d_u - y)]; \\
 Q_y = & \left[R_A - \sum_{i=1}^{n_{P_i}} P_i - \sum_{j=1}^{n_q} \left(\frac{q_j + q'_j}{2} a_j \right) \right] \cos \varphi_x - \\
 & - \left[H_A + \sum_{s=1}^{n_{F_s^{neb}}} F_s^{neb} - \sum_{r=1}^{n_{F_r^{np}}} F_r^{np} + \sum_{k=1}^{n_{q_k^{neb}}} \left(\frac{q_{rk}^{neb} + q'_{rk}{}^{neb}}{2} b_k \right) - \sum_{u=1}^{n_{d_u}} \left(\frac{q_{ru}^{np} + q'_{ru}{}^{np}}{2} d_u \right) \right] \sin \varphi_x; \\
 N_x = & - \left[R_A - \sum_{i=1}^{n_{P_i}} P_i - \sum_{j=1}^{n_q} \left(\frac{q_j + q'_j}{2} a_j \right) \right] \sin \varphi_x - \\
 & - \left[H_A + \sum_{s=1}^{n_{F_s^{neb}}} F_s^{neb} - \sum_{r=1}^{n_{F_r^{np}}} F_r^{np} + \sum_{k=1}^{n_{q_k^{neb}}} \left(\frac{q_{rk}^{neb} + q'_{rk}{}^{neb}}{2} b_k \right) - \sum_{u=1}^{n_{d_u}} \left(\frac{q_{ru}^{np} + q'_{ru}{}^{np}}{2} d_u \right) \right] \cos \varphi_x,
 \end{aligned} \tag{1}$$

где: n_{P_i} , n_{m_k} , n_{q_j} , n_{F_s} , n_{F_r} , n_{q_k} , n_{d_u} – число соответственно вертикальных сил, сосредоточенных моментов, вертикальных распределенных нагрузок, горизонтальных сил и распределенных нагрузок слева и справа от шарнира С, действующих слева от сечения x (рис 1).

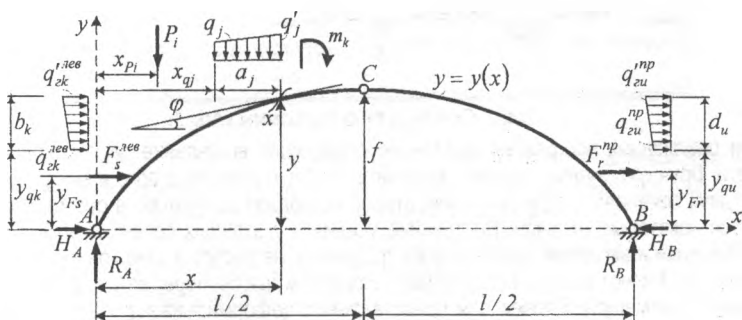


Рис. 1. Расчетная схема трехшарнирной арки

Для определений перемещений точек используется формула Мора, расчет по которой с учетом криволинейности осей арок и сложности грузовой эпюры изгибающих моментов выполняем путем численного интегрирования с применением формулы трапеций

$$\Delta_{ip} = \int \frac{\bar{M}_i M_{px}}{EJ} ds = \sum_{j=1}^{n_j} \frac{\Delta x_j}{E_j \cos \varphi_j} (2\bar{M}_i^{лев} \cdot M_{pj}^{лев} + \bar{M}_i^{лев} \cdot \bar{M}_{pj}^{лев} + \bar{M}_i^{пр} \cdot M_{pj}^{пр} + 2\bar{M}_i^{пр} \cdot \bar{M}_{pj}^{пр}), \quad (2)$$

где: Δ_{ip} – перемещение точки в i -ом направлении; n_j – число участков, на которые разбивается пролет арки; E_j – жесткость j -го участка; $\bar{M}_i, \bar{M}_i^{лев}, \bar{M}_i^{пр}$ – эюра изгибающих моментов от действия единичной силы, приложенной в направлении искомого перемещения (i), и ее левая и правая ординаты на j -ом участке; $M_p, M_{pj}^{лев}, M_{pj}^{пр}$ – эюра изгибающих моментов от внешней нагрузки и ее ординаты (левая и правая) на j -ом участке; $\cos \varphi_j$ – косинус угла наклона касательной к оси арки на j -ом участке по отношению к оси x .

Расчеты внутренних усилий в сечениях и перемещений сечений в арке представляют собой однородные повторяющиеся для каждого из сечений вычисления, являющиеся достаточно трудоемкими. Поэтому естественно передать все эти вычисления компьютеру, что и сделано в программе «Arka3», основное рабочее окно которой представлено на рис. 2.

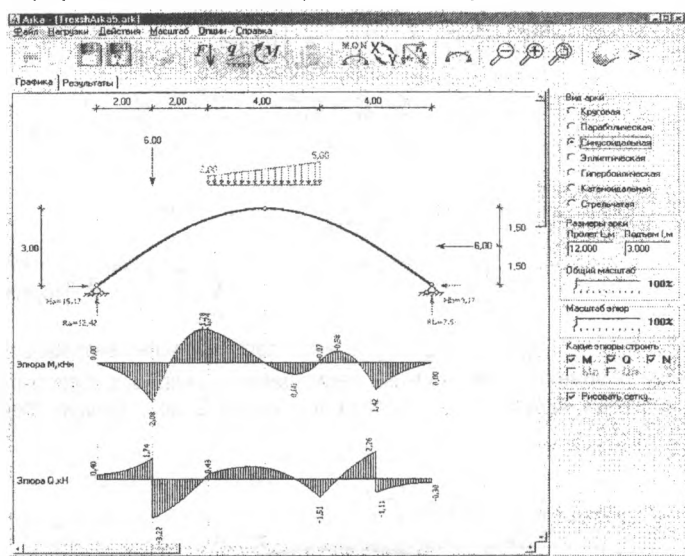


Рис. 2. Основное окно программы «Arka3»

При реализации программы выполнено следующее выделение двух сторон метода расчета. Вручную студент должен вычислить опорные реакции в арке и внутренние усилия в двух сечениях – одно на левой, второе на правой полуарках, в расчетах которых имеются некоторые отличия. Внутренние усилия в указанных сечениях арки являются контрольными и вводятся после запуска программы на расчет в окне контрольных величин (рис. 3). Расчет остальных сечений с заданным шагом передается программе. Вычисление перемещений точек для представления деформированного вида арки очень объемно, трудоемко и вручную вообще трудно выполнимо, поэтому полностью передается компьютерной программе. Если контрольные величины верны, то программа выполняет полный расчет арки. Если же какое-то из внутренних усилий вычислено неверно, то выдается сообщение об ошибке, и студент должен выполнить перерасчет указанной величины (величин). Результаты расчета арки представляются как в табличном ви-

де с представлением внутренних усилий для всех сечений, включая характерные, так и в графическом виде – показываются эпюры внутренних усилий M , Q и N в арке (рис. 2) и ее деформированный вид (рис. 4). Внутренние усилия и перемещения при необходимости могут быть вычислены для любого заданного сечения.

Введите координаты контрольных сечений и усилия M , Q , N в них!

Xк1, м	Mк1, кН*м	Qк1, кН	Nк1, кН
4	1.739	0.43	-16.46
Xк2, м	Mк2, кН*м	Qк2, кН	Nк2, кН
0.083	0.083	1.43	-16.9

$0.1 \cdot L < X_{к1} < 0.4 \cdot L$ или $0.6 \cdot L < X_{к1} < 0.9 \cdot L$
 $X_{к2} < X_{к1} + 0.45 \cdot L$. если $X_{к1} < L/2$
 $X_{к2} > X_{к1} + 0.45 \cdot L$. если $X_{к1} > L/2$

ОК Отмена

Рис. 3. Окно ввода контрольных величин

Программа объемом 1,1 Мбт составлена в среде программирования Delphi 7, работает под управлением Windows 98 и выше, не требует специальной установки, может работать в сети, имеет удобный интерфейс работы в программе, развитый и подробный «Help», графическое представление и исходных данных, и результатов расчета. Имеются возможности ряда настроек вида программы и изображений в ней, масштабирования графических объектов, вычисления y -ой ординаты для любого заданного сечения x , автоматического разложения наклонных сил на горизонтальные и вертикальные составляющие. Исходные данные задачи могут быть сохранены в файл, а результаты расчета – выведены на печать.

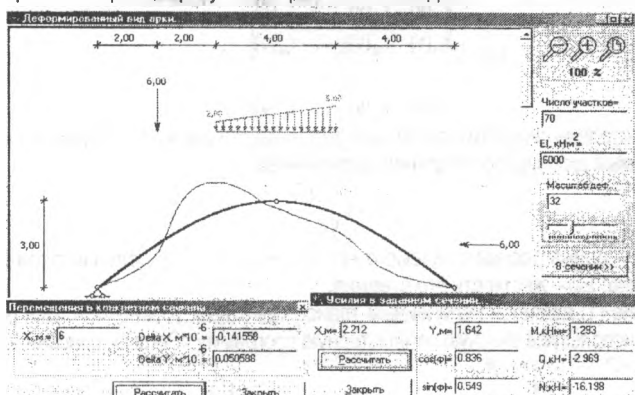


Рис. 4. Окно деформированного вида арки, перемещений и усилий в заданном сечении

После расчета программа позволяет студенту выполнить исследование влияния на напряженно-деформированное состояние арок ряда параметров:

- законов изменения оси арки (круговой, параболический, синусоидальный, катеноидальный, эллиптический, гиперболический, стрельчатый);
- относительного подъема арок (f/l), характеризующего их крутизну;
- числа участков разбивки арок.

Изложенные подходы в создании учебной программы «Арка3», с нашей точки зрения, создают условия и базу для более глубокого изучения методов расчета и понимания физических основ работы сооружений, способствуют интенсификации и активизации учебного процесса, индивидуализации познавательной деятельности, развитию творческого и инженерного мышления будущих специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. – М.: Высш. шк., 1986. – 607 с.
2. Игнатюк В.И. Создание учебных компьютерных программ для курса строительной механики // Высшэйшая школа. – 2001. – № 6. – С. 35–38.
3. Игнатюк В.И., Богомолов Д.В. О принципах разработки учебной компьютерной программы по расчету статически неопределимых рам методом сил // Перспективы развития новых технологий в строительстве и подготовке инженерных кадров Республики Беларусь: Сб. трудов VII Международного научно-методич. семинара. – Брест: БГТУ, 2001. – С. 508–512.

УДК 681.3:624.04

ЛЕВЧУК А.А.

Научный руководитель: Игнатюк В.И., доцент, к.т.н.

ИССЛЕДОВАНИЕ УРАВНЕНИЙ УСТОЙЧИВОСТИ В РАСЧЕТАХ РАМ НА УСТОЙЧИВОСТЬ МЕТОДОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Рассматриваются плоские рамы, нагруженные системой взаимосвязанных узловых центрально приложенных сил P_i ($i=1\dots m$). Для рам известны их геометрия, размеры и соотношения жесткостей элементов. Считаем, что все силы P_i изменяются (растут) пропорционально одному параметру P . Задача устойчивости решается статическим способом с использованием метода перемещений [1]. Разрешающее уравнение устойчивости имеет вид

$$R(v) = \begin{vmatrix} r_{11}(v) & r_{12}(v) & \dots & r_{1n}(v) \\ r_{21}(v) & r_{22}(v) & \dots & r_{2n}(v) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1}(v) & r_{n2}(v) & \dots & r_{nn}(v) \end{vmatrix} = 0, \quad (1)$$

где: n – степень кинематической неопределимости рамы; v – параметр устойчивости, определяемый для сжатых стержней выражением

$$v_i = l_i \sqrt{\frac{N_i}{EJ_i}} \quad (2)$$

Здесь: l_i – длина рассматриваемого i -го стержня; N_i – продольная сжимающая сила в этом стержне; EJ_i – жесткость i -го стержня.

Уравнение (1) является нелинейным трансцендентным уравнением. Для решения таких уравнений используем учебную компьютерную программу «Parust», описанную в работе [1].

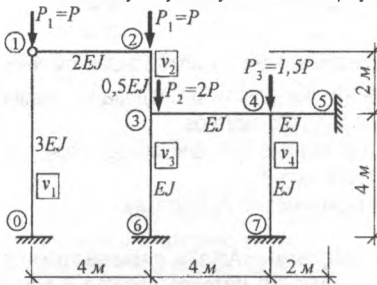


Рис. 1

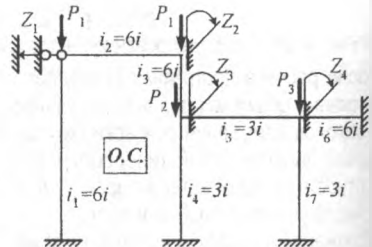


Рис. 2

Решим задачу устойчивости, например, для рамы, представленной на рис. 1. Пара-

метры устойчивости четырех сжатых стержней определяются выражениями:

$$v_1 = 6\sqrt{\frac{P}{3EJ}}; \quad v_2 = 2\sqrt{\frac{P}{0,5EJ}}; \quad v_3 = 4\sqrt{\frac{P+2P}{EJ}}; \quad v_4 = 4\sqrt{\frac{1,5}{2EJ}}. \quad (3)$$

Приняв первый параметр устойчивости v_1 за основной ($v_1 = v_0$), получим коэффициенты соотношения параметров устойчивости:

$$k_{v1} = 1; \quad k_{v2} = 0,817; \quad k_{v3} = 2; \quad k_{v4} = 1. \quad (4)$$

Выполнив расчет рассматриваемой рамы на устойчивость методом перемещений [1], основная система которого показана на рис. 2, получим уравнение устойчивости рамы в виде

$$R(v) = \begin{vmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & r_{34} \\ r_{41} & r_{42} & r_{43} & r_{44} \end{vmatrix} = 0, \quad (5)$$

где реактивные усилия в дополнительных связях определяются выражениями:

$$\begin{aligned} r_{11} &= 0,5i\eta_1(v_1) + 18i\eta_2(v_2); & r_{12} &= r_{21} = 18i\varphi_4(v_2); & r_{13} &= r_{31} = 18i\varphi_4(v_2); \\ r_{14} &= r_{41} = 0; & r_{22} &= 18 + 24i\varphi_2(v_2); & r_{23} &= r_{32} = 12i\varphi_3(v_2); & r_{24} &= r_{42} = 0; \\ r_{23} &= 24i\varphi_2(v_2) + 12i\varphi_2(v_3) + 12i; & r_{34} &= r_{43} = 6i; & r_{44} &= 12i\varphi_2(v_3) + 36. \end{aligned} \quad (6)$$

Решая уравнение (5) с помощью программы «Parust» [2], получим значение критического параметра устойчивости ($v_{0кр} = 2,1703$) и график изменения функции устойчивости, представленный на рис. 3.

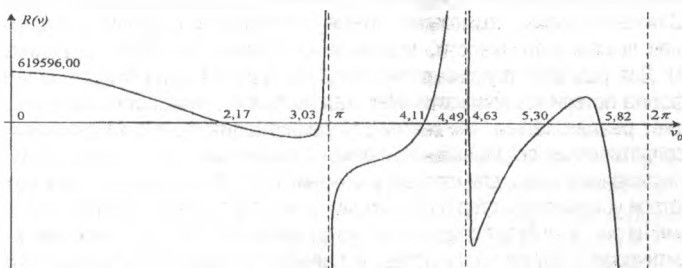


Рис. 3. График функции устойчивости рамы на рис. 1

Критические нагрузки для стержней рамы определяются выражением

$$P_{кр} = \frac{v_{кр}^2 E J_1}{l_1^2} = \frac{(k_{v1} v_{0кр})^2 E J_1}{l_1^2}. \quad (7)$$

Значение критического параметра нагрузки P , через который выражаются все критические нагрузки, будет равно:

$$P_{кр} = \frac{v_{кр}^2 E J_1}{l_1^2} = \frac{v_{0кр}^2 3EJ}{6^2}.$$

Выполнив анализ функции устойчивости для представленной рамы, можно выявить ряд закономерностей, которые соблюдаются для всех рам и изложены ниже.

Как известно [1], потеря устойчивости отдельных стержней рамы может быть определена критической силой Эйлера, которая определяется выражением

$$P_{кр}^{эйн} = \frac{\pi^2 E J_1}{(\mu_1 l_1)^2}, \quad (8)$$

где μ – коэффициент приведения длины стержня, значения которого для ряда случаев нам известны: для шарнирно закрепленного с двух сторон сжатого стержня – $\mu = 1$; для стержня, защемленного с одной стороны, и шарнирно опертого с другой – $\mu = 0,7$; для стержня, защемленного с одной стороны – $\mu = 2$ и для стержня, защемленного с двух сторон – $\mu = 0,5$.

Приравняв выражения (5) и (6), получим

$$v_1 = \frac{\pi}{\mu_1}, \quad \text{а} \quad v_0 = \frac{v_1}{k_{v1}}. \quad (9)$$

Тогда для рамы на рис. 1 местной потере устойчивости стержней будут соответствовать следующие значения параметров устойчивости:

а) для стержня 0–1: $v_1 = v_0 = \frac{\pi}{\mu_1} = \frac{\pi}{0,7} = 4,488$;

б) для стержня 2–3: $v_2 = \frac{\pi}{\mu_2} = \frac{\pi}{0,5} = 2\pi$; $v_0 = \frac{v_2}{k_{v2}} = \frac{2\pi}{0,817} = 7,687$;

в) для стержня 3–6: $v_3 = \frac{\pi}{\mu_2} = \frac{\pi}{0,5} = 2\pi$; $v_0 = \frac{v_3}{k_{v3}} = \frac{2\pi}{2} = \pi$;

г) для стержня 4–7: $v_4 = \frac{\pi}{\mu_2} = \frac{\pi}{0,5} = 2\pi$; $v_0 = \frac{v_4}{k_{v4}} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi$.

Каждому из этих значений на графике функции устойчивости соответствует точка разрыва (точка $v_0 = 7,687$ выходит за изображенные пределы изменения графика), то есть точки разрыва функции $R(v)$ отвечают местной потере устойчивости сжатых стержней рамы.

Анализ результатов расчета рам на устойчивость позволяет выделить две группы рам:

1. Связанные рамы, возможная потеря устойчивости отдельных стержней в которых (местная потеря устойчивости) описывается уравнением $R(v) = 0$ (например, рама на рис. 8). Для рам этой группы критическим нагрузкам всегда будет соответствовать общая форма потери устойчивости. Местная потеря устойчивости стержней в таких рамах не может реализоваться, так как любая деформация одного из стержней будет вызывать сопротивление остальной части рамы и включение ее в общую работу системы.

2. Несвязанные рамы, для которых уравнение $R(v) = 0$ не охватывает все возможные местные потери устойчивости стержней. Например, местная потеря устойчивости стержней 1, 3 и 5 в раме на рис. 9 не будет описываться уравнением $R(v) = 0$. Для таких рам после определения критических нагрузок общей потери устойчивости необходимо произвести их сравнение с критическими нагрузками местной потери устойчивости отдельных стержней.



Рис. 8

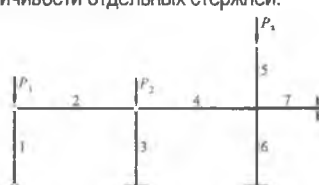


Рис. 9

В случаях, когда возникает сомнение о связности рамы, можно выполнить проверку стержней рамы на местную потерю устойчивости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. – М.: Высш. шк., 1986. – 607 с.
2. Левчук А.А., Игнатюк В.И. Учебная программа решения уравнений устойчивости на ПЭВМ в расчетах рам на устойчивость методом перемещений / Сборник конкурсных научных работ молодых ученых, аспирантов и студентов / УО «БГТУ». – Брест, 2005.

ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ФУНДАМЕНТОВ В ВЫТРАМБОВАННЫХ КОТЛОВАНАХ

Сущность метода устройства фундаментов в вытрамбованных котлованах (ФВК) состоит в том, что котлованы под отдельные фундаменты или траншеи под ленточные фундаменты не отрываются, а вытрамбовываются на необходимую глубину с последующим заполнением вытрамбованной выемки бетоном враспор или, реже, установкой сборного элемента. Для повышения несущей способности под фундаментами в дно вытрамбованного котлована порциями втрамбовывается жесткий грунтовой материал — щебень, песчано-гравийная смесь, крупный песок и т.п.

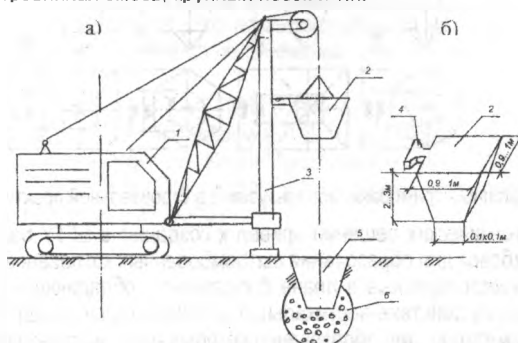


Рис. 1. Схема вытрамбовки котлованов для устройства фундаментов (а) и типовая конструкция трамбовки (б): 1 — экскаватор; 2 — трамбовка; 3 — направляющая штанга; 4 — каретка; 5 — вытрамбованный котлован; 6 — ядро из жесткого материала

Вытрамбовывание котлованов производят путем сбрасывания трамбовки (рис.1) по направляющей штанге с высоты 4...8 м в одну и ту же точку. Масса трамбовки составляет 5...10 т. Для вытрамбовывания котлованов под отдельные столбчатые фундаменты без уширения основания на глубину 1 м требуется 10...16 ударов трамбовки и 2...4 минуты времени, а котлованов глубиной до 3 м с уширенным основанием, т.е. учетом втрамбовывания в дно жесткого материала — около 40...60 ударов трамбовки, что составляет примерно 10...24 минуты времени работы установки.

Метод весьма эффективен, т.к. позволяет исключить земляные, опалубочные и распалубочные работы, повысить в 2...3 раза несущую способность фундаментов по грунту основания, полностью механизировать сам процесс устройства фундаментов ФВК, повысить производительность труда, сэкономить бетон, арматуру и т.д.

Авторами в этом направлении предложены новые методы вытрамбовывания котлованов: с подачей воды (а.с.СССР №1794992), с пропуском воздуха (а.с. СССР №1765298), раздельное трамбование (патент РБ на изобретение (И) №4659), комбинированное трамбование (патент РБ на И №6653), патенты РБ на полезные модели (ПМ) №1104 и др. Кроме того, разработаны эффективные конструкции крестообразных, звездообразных и других трамбовок (патент РФ на И №2016960, патенты РБ на ПМ и др.).

Конструкции традиционно используемых в практике строительства трамбовок с их параметрами показаны на рис. 2, а их углы наклона граней к основаниям соответственно составляют (приблизительно) — 5°30', 9°30', 6°, 4°30', 11°30', 9°20', 5°30', 15°.

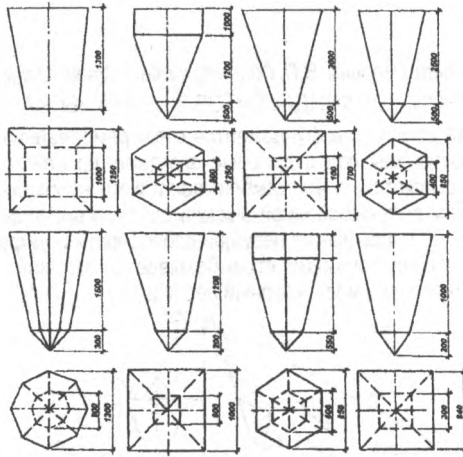


Рис. 2. Традиционные трамбовки, используемые в строительной практике, и их параметры

Поиск новых технических решений привел к созданию в БГТУ более прогрессивных конструкций трамбовок для образования вытрамбованных котлованов (рис. 3).

Эффективны крестообразные в плане фундаменты, обладающие повышенной несущей способностью на действие вертикальных и горизонтальных нагрузок, низкий металло- и материалоемкостью, для образования которых могут использоваться крестообразные трамбовки. Образование крестообразных котлованов крестообразными трамбовками малоэффективно из-за снижения качества вытрамбовывания (в частности, во внутренних углах трамбовки по причине обрушения грунта), повышенной энергоемкости и материалоемкости устройства фундаментов.

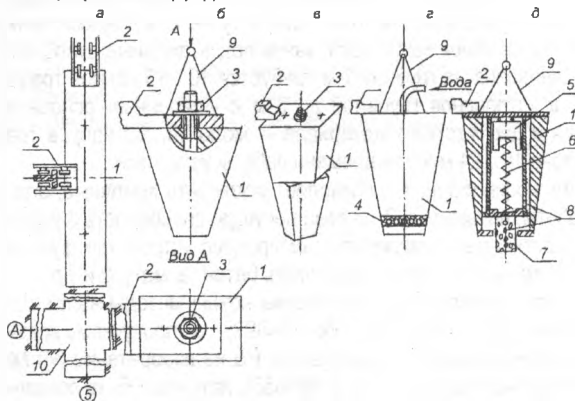


Рис. 3. Новые конструкции трамбовок для образования крестообразных (а, б) и звездобразных (в) котлованов, с подачей воды (г) и с подпружиненным поршнем (д):

1 – трамбовка; 2 – каретка; 3 – болтовое соединение; 4 – резиновая прокладка с отверстиями; 5 – поршень; 6 – пружина; 7 – стакан; 8 – перфорированные отверстия; 9 – трособлочное устройство; 10 – крестообразный котлован; + – места строповки

По этой причине более практичны и экономичны прямоугольные трамбовки с двумя каретками, расположенными на смежных боковых гранях трамбовки (рис.3, а; а.с. СССР №1807168). Это позволяет путем разовой замены кареток в направляющей штанге базовой машины производить вытрамбовывание крестообразных котлованов, вначале вдоль одной оси, затем вдоль другой.

Трамбовка, изображенная на рис. 3, б, выполнена с возможностью вращения относительно каретки (посредством болтового соединения) и представлена также в виде усеченной прямоугольной пирамиды. Это позволяет путем поворота трамбовки относительно каретки на 90° вытрамбовывать крестообразные котлованы, которые не могут быть образованы обычными трамбовками.

Трамбовка, показанная на рис. 3, в (патент РФ №2012717), содержит взаиморазворачивающиеся верхнюю и нижнюю плиты, соединенные между собой болтовым соединением с возможностью вращения. Это позволяет образовывать котлованы, а затем и фундаменты звездообразные или сложной формы, обладающие теми же достоинствами, что и крестообразные.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кречин А.С., Чернюк В.П., Шведовский П.В. и др. Ресурсосберегающие фундаменты на сельских стройках. – Кишинёв: Картя Молдовеняескэ, 1990.- 248 с.
2. Чернюк В.П., Пчёллин В.Н., Сташевская Н.А. Технология строительства в особых условиях. Курс лекций. – Брест, 2005.-131 с.

УДК 624.155.001

ЧЕРНЮК М.В.

Научные руководители: Чернюк В.П., доцент, к.т.н., Сташевская Н.А., доцент, к.т.н., Хуснутдинова В.Я., доцент, к. ф.-м. н

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ ТРАМБОВОК ДЛЯ УСТРОЙСТВА ФУНДАМЕНТОВ В ВЫТРАМБОВАННЫХ КОТЛОВАНАХ

Для эффективного использования фундаментов в вытрамбованных котлованах при возведении зданий и сооружений необходимо решить три технологические задачи:

1. Определить оптимальную величину наклона граней трамбовки при устройстве фундаментов в вытрамбованных котлованах.
2. Определить требуемое число ударов трамбовки для вытрамбовки котлованов.
3. Определить требуемую грузоподъёмность механизмов для извлечения трамбовок из грунта.

Решение этих технологических задач представляем ниже:

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ НАКЛОНА ГРАНЕЙ ТРАМБОВКИ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ФУНДАМЕНТОВ В ВЫТРАМБОВАННЫХ КОТЛОВАНАХ

Одной из задач в области вытрамбовывания котлованов является установление оптимальной величины наклона граней трамбовки при устройстве фундаментов в вытрамбованных котлованах (ФВК).

При определении рациональной формы и оптимальной величины наклона граней трамбовки следует исходить из того, что устойчивость грунта при вытрамбовывании котлованов существенно повышается с увеличением угла наклона граней к вертикали стенок котлована и приближении его формы в плане к окружности. Кроме того, в этом случае устойчивость грунта повышается также вследствие того, что при большем наклоне граней трамбовки достигается больший эффект уплотнения как по размерам уплотненной зоны, так и по плотности грунта в ней. Однако при чрезмерном увеличении на-

клона граней трамбовки несущая способность фундамента хотя и возрастает, более интенсивно увеличивается объем котлована, а, следовательно, расход бетона. Получается, что чрезмерное увеличение наклона граней трамбовки малоэффективно. С другой стороны, при уменьшении наклона граней трамбовки возникает опасность обрушения стенок котлована при извлечении трамбовки из грунта.

Для определения оптимального угла наклона граней трамбовки решим первую задачу. При этом, для упрощения ее постановки и последующего решения, во-первых, в пределах глубины вытрамбовки котлована примем однородный однослойный грунт, что вполне допустимо, т.к. глубина вытрамбовки невелика и редко превышает 2,5...3,0 м. Во-вторых, с точки зрения максимальной эффективности уплотняемости грунта вокруг котлована примем саму трамбовку в виде усеченного конуса, ориентированного вниз меньшим основанием, что позволяет, с небольшой долей погрешности, перейти на эффективные шести-, восьми-, двенадцати и др. многогранные трамбовки (рис. 1).

Исходя из этих предпосылок, установим рациональную величину наклона граней трамбовки, при которой грунт стенок котлована не будет обрушаться или разрушаться. Для этого необходимо выполнение двух условий:

1. Вертикальная составляющая отпора грунта F_0 должна быть не меньше силы трения грунта с трамбовкой $F_{тр}$, т.е. $F_0 \cdot \sin 2\alpha \geq f \cdot F_0 \cdot \cos 2\alpha$, где f – коэффициент трения грунта о трамбовку, дол. ед. Решая приведенное неравенство относительно α имеем:

$$\alpha \geq \frac{1}{2} \operatorname{arctg} f. \quad (1)$$

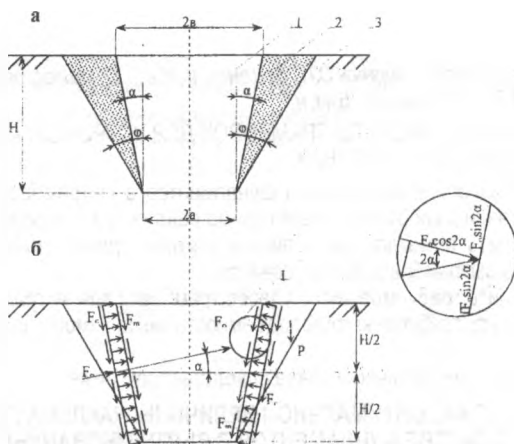


Рис. 1. Схемы для определения угла наклона граней трамбовки при вытрамбовывании котлованов (а) и раскладки сил по граням трамбовки (б):

1 – трамбовка; 2 – призма обрушения; 3 – грунт

2. Вертикальная составляющая силы F_c не должна превышать силу тяжести грунта P , заключенного в объем призмы обрушения

$$F_c \cdot \cos \alpha \leq P, \quad (2)$$

где $F_c = \pi \cdot H \cdot (a + H \cdot \operatorname{tg} \alpha) \cdot \tau_c$ – сила сцепления грунта с трамбовкой, кН;

P – сила тяжести грунта призмы обрушения, кН;

τ_c – расчетное сцепление грунта с боковой поверхностью трамбовки, кПа;

α – угол наклона граней трамбовки к основанию, град;
 v – радиус верхнего основания, м;
 a – радиус нижнего сечения трамбовки, м;
 F_0 – сила отпора грунта на трамбовку, кН;
 $F_{тр}$ – сила трения грунта с трамбовкой, кН;

Сила тяжести призмы обрушения P может быть определена по формуле немецкого инженера Бреннеке [1], предложившего её ещё в конце позапрошлого столетия. В его расчётах сопротивления выдёргиванию приравнялось весу усечённого конуса P

$$P = \rho \cdot V \cdot g = \frac{1}{3} \pi \cdot H \cdot \rho \cdot g \cdot [(a^2 + a \cdot (a + H \cdot \operatorname{tg} \varphi) + (a + H \cdot \operatorname{tg} \varphi)^2)], \quad (3)$$

где ρ – плотность грунта, т/м³;
 V – объём призмы обрушения, м³;
 g – ускорение свободного падения, равно 9,81 м/с².
 φ – угол внутреннего трения грунта, град.

Считая, что $\alpha \ll H$, а $\cos \alpha \approx 1$, после упрощения выражения (2) будем иметь:

$$\alpha \leq \operatorname{arctg} \frac{\rho \cdot g \cdot \operatorname{tg}^2 \varphi}{3 \cdot \tau} \quad (4)$$

Расчеты, выполненные по формулам (1) и (3), показывают, что для реальных трамбовок угол наклона граней α должен составлять 5...15°, тогда как в известных трамбовках, применяющихся в практике фундаментостроения России, Украины, Беларуси, Молдовы, он колеблется от 6° до 15°. Это позволяет производить расчеты углов наклона граней трамбовок применительно к различным грунтовым условиям.

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА УДАРОВ ТРАМБОВКИ ДЛЯ ВЫТРАМБОВКИ КОЛОВАНОВ

Для определения числа ударов трамбовки и энергоёмкости вытрамбовки котлованов необходимо аналитическим путем решить вторую задачу. Условия задачи: грунт в пределах вытрамбовки однослойный однородный; трамбовка выполнена в виде ориентированной вниз меньшим основанием прямоугольной пирамиды. Расчётная схема представлена на рис. 1.

На промежуточном этапе вытрамбовывания котлована трамбовка с размерами верхнего сечения a и v погружена в грунт на глубину h , а полная высота трамбовки составляет H . Вначале установим энергоёмкость вытрамбовывания котлована одной гранью, например ABB_1A_1 , а затем всеми гранями.

На боковой поверхности грани AA_1B_1B выделим элементарный участок на расстоянии x от начала отсчета координат шириной dx и длиной $z = v \cdot \frac{h-x}{H}$.

Со стороны грунта на элементарный участок при вытрамбовывании действует предельное сопротивление грунта R , которое возникает в результате его разрушения гранью ABB_1A_1 трамбовки и которое можно разложить на вертикальную $R^B = R \sin \alpha$ и горизонтальную $R^r = R \cos \alpha$ составляющие. Таким образом, со стороны грунта на элементарный участок действует вертикальная dP^B и горизонтальная dP^r элементарные силы, которые соответственно равны

$$dP^B = R^B z dx = R \cdot \sin \alpha \cdot v \cdot \frac{h-x}{H} dx; \quad (5, a)$$

$$dP^r = R^r z dx = R \cdot \cos \alpha \cdot v \cdot \frac{h-x}{H} dx. \quad (5, б)$$

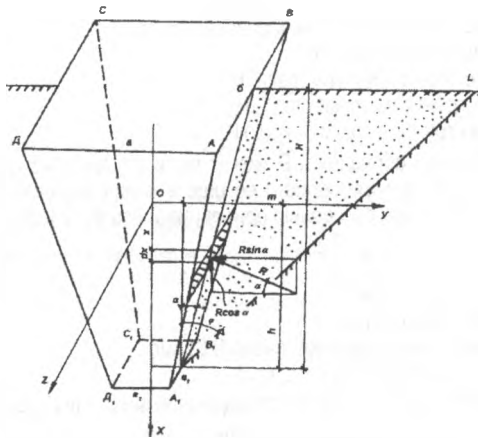


Рис. 2. Расчетная схема для определения энергоемкости вытрамбовывания котлована

Полные горизонтальные и вертикальные составляющие сопротивления грунта разрушению на погруженную в грунт грань ABB_1A_1 определяются:

$$P^v = \int_0^h R \cdot \sin \alpha \cdot v \cdot \frac{h-x}{H} dx = \frac{R \cdot \sin \alpha \cdot v \cdot h^2}{2 \cdot H}; \quad (6, a)$$

$$P^r = \int_0^h R \cdot \cos \alpha \cdot v \cdot \frac{h-x}{H} dx = \frac{R \cdot \cos \alpha \cdot v \cdot h^2}{2 \cdot H} \quad (6, б)$$

На преодоление вертикального P^B и горизонтального P^r сопротивлений грунта разрушению и уплотнению в стенки скважины требуются дополнительные затраты энергии, которые при полном заглублении трамбовки в грунт составляют

$$\mathfrak{E}^B = \int_0^H P^v dh = \int_0^H \frac{R \cdot \sin \alpha \cdot v \cdot h^2}{2 \cdot H} dh; \quad (7, a)$$

$$\mathfrak{E}^r = \int_0^L P^r dm = \int_0^L \frac{R \cdot \cos \alpha \cdot v \cdot h^2}{2 \cdot H} dm. \quad (7, б)$$

Учитывая, что $m=htg\varphi$, где φ – угол внутреннего трения грунта, после преобразования получим

$$\mathfrak{E}^B = \frac{R \cdot \sin \alpha \cdot v \cdot H^2}{6}; \quad (8, a)$$

$$\mathfrak{E}^r = \frac{R \cdot \cos \alpha \cdot v \cdot H^2 \cdot tg\varphi}{6} \quad (8, б)$$

Общие затраты энергии на вытрамбовывание скважины с четырьмя гранями трамбовки будут равны

$$\mathfrak{E} = \frac{R}{3} \cdot H^2 \cdot (v \cdot \sin \alpha + a \cdot \sin \beta + v \cdot \cos \alpha \cdot tg\varphi + a \cdot \cos \beta \cdot tg\varphi) + R \cdot H \cdot a_1 \cdot v_1 \quad (9)$$

- где a, v – размеры верхнего основания трамбовки, м;
 a_1, v_1 – размеры нижнего основания трамбовки, м;
 α и β – соответственно углы наклона граней трамбовки к основаниям, град;
 φ – угол внутреннего трения грунта, град;
 H – высота трамбовки, м;
 R – предельное сопротивление грунта разрушению, кПа.

Вычислив по формуле (9) общие затраты энергии \mathfrak{E} и зная энергию одного удара трамбовки $A=Ql$, можно определить требуемое количество ударов трамбовки для образования вытрамбованной скважины в грунте под фундаментом

$$n = \frac{\mathcal{E}}{Q \cdot l}, \quad (10)$$

где Q – сила тяжести трамбовки, кН;

l – высота падения трамбовки, м.

Например, при $H=2$ м, $\alpha=\beta=10^\circ$, массе трамбовки $Q=5$ т (50 кН), падающей с высоты $l=5$ м в суглинистые грунты с $\varphi=30^\circ$, $R=2000$ кПа, энергетические затраты на вытрамбовывание одной скважины по формуле (9) составляют $\mathcal{E}=3250$ кДж, а количество ударов по формуле (10) – $n=13$, что подтверждается ранее сказанным и опытом других авторов.

Проведенные экспериментальные исследования по вытрамбовыванию котлованов в суглинистых грунтах с аналогичными условиями и параметрами трамбовок показали, что для образования скважин требуется 12...15 сбрасываний, что достаточно близко совпадает с расчетным количеством ударов.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБУЕМОЙ ГРУЗОПОДЪЁМНОСТИ МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ТРАМБОВОК ИЗ КОТЛОВАНОВ

Для решения этой задачи воспользуемся расчётной схемой, показанной на рис. 3.

Усилие, необходимое для извлечения трамбовки из скважины в конце вытрамбовки, должно превышать собственный вес трамбовки и сопротивление сдвигу по боковой её поверхности. При этом необходимо учитывать, что горизонтальная составляющая сопротивления сдвига способствует выталкиванию трамбовки из котлована (аналогично морозному пучению грунта) вертикальная же – препятствует за счёт сцепления трамбовки с грунтом (аналогично анкеру), т.е.

$$N = Q + 2 \cdot \frac{b \cdot H}{2} \cdot \frac{\tau}{\sin \alpha} \cdot \cos \alpha + 2 \cdot \frac{a \cdot H}{2} \cdot \frac{\tau}{\sin \beta} \cdot \tau \cdot \cos \beta - 2 \cdot \frac{b \cdot H}{2} \cdot \frac{\tau}{\sin \alpha} \cdot f \cdot \sin \alpha - 2 \cdot \frac{a \cdot H}{2} \cdot \frac{\tau}{\sin \beta} \cdot f \cdot \cos \beta = Q + H \cdot \tau \cdot [b \cdot (\operatorname{ctg} \alpha - f) + a \cdot (\operatorname{ctg} \beta - 1)], \quad (11)$$

где Q – вес трамбовки, кН;

H – высота трамбовки, м;

a, b – размеры верхнего сечения трамбовки, м;

α, β – углы наклона граней трамбовки к вертикали, град;

f – коэффициент трения материала по грунту, дол.ед.

Например, при следующих исходных данных:

$Q=5$ т. (50 кН); $H=2$ м; $a^*b=1.25$ м; $a^*b_1=0.6^*0.6$ м; $\alpha = \beta = 14^\circ$; высоте падения трамбовки $l=5$ м; грунт - суглинок с $\varphi=30^\circ$; $R=2000$ кПа (200 т/м²); $\tau=8$ кПа (0.8 т/м²), $f=0.5$ будем иметь $N=5+2 \cdot 0.8 \cdot [1.25 \cdot (4.0-0.5)+1.25 (4.0-0.5)]=19$ т.

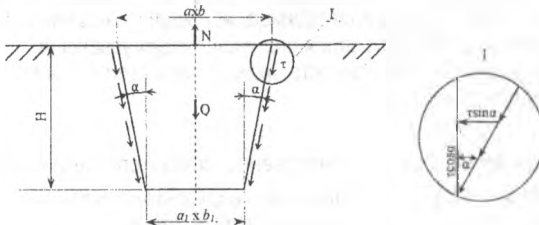


Рис. 3. Расчётная схема для определения требуемого усилия извлечения трамбовки из грунта со схемой раскладки сил.

Это означает, что на извлечение трамбовки из грунта требуется почти четырёхкратное ($19/5 \approx 4$) усилие, чем на её поднятие. Таким образом, для вытрамбовки фундаментов под ФВК требуется трамбовка весом 5т и кран грузоподъёмностью 20т. На самом деле нормативные документы требуют увеличение грузоподъёмности в 2.5...3.5 раза, что достаточно близко совпадает с представленными расчётными данными.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Чернюк В.П., Пчёлин В.Н., Сташевская Н.А. Технология строительства в особых условиях. Курс лекций. – Брест, 2005.-131 с.
2. Чернюк М.В., Сташевская Н.А. Устройство для изготовления винтонабивных свай.//Сборник конкурсных работ молодых учёных, аспирантов и студентов.- Брест, 2004.-С.106-108.
3. Чернюк М.В., Чернюк В.П. Конструкция забивной сваи повышенной несущей способности с уширенным основанием.//Сборник конкурсных работ молодых учёных, аспирантов и студентов.- Брест,2004.-С.108-110.
4. Чернюк В.П., Пойта П.С. Расчёт, проектирование и устройство свайных фундаментов.- Брест, облитипография, 1998.-С.216.

УДК 624.131.15(155:138)

МЕКШ Е.Э.

Научные руководители: Шведовский П.В., профессор, к.т.н., Курись Н.Г.

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ОДНОРОДНОСТИ СВОЙСТВ ГРУНТОВ В ПРЕДЕЛАХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАЙОНОВ, ОБЛАСТЕЙ И РЕГИОНОВ

По принципу аналогии систематизацию, обобщение, анализ и оценку на этих уровнях можно проводить так же, как и на уровне инженерно-геологического участка [6]. Однако в связи с большим объемом фактического материала здесь оказывается возможным представлять результаты обработки в виде таблиц расчетных показателей. При этом целесообразно в таблицах показывать характеристики состава и физических свойств для отдельных участков. Что же касается показателей механических свойств, то они даются в таблице расчетных характеристик применительно к разным генетическим и литологическим типам грунтов [1, 3].

Для составления региональных таблиц нормативных и расчетных показателей свойств грунтов можно применить методику, в основу которой положено выявление соотношений между обобщенными для отдельных инженерно-геологических элементов показателями свойств грунтов [2, 4, 5]. Большая часть таких элементов составляет «обучающую» выборку, по которой строится таблица, меньшая – «экзаменационную», по которой проверяется правильность построения прогнозирующих уравнений.

Уравнение, аппроксимирующее зависимость между показателями механических и физических свойств, ищется в виде

$$\bar{Y}_j = a_0 + a_1 \bar{x}_1 + \dots + a_p \bar{x}_p + \sigma_j \quad (j = 1, 2, \dots, k), \quad (1)$$

где $\bar{Y}_j, \bar{x}_1, \dots, \bar{x}_p$ - средние значения, соответственно, показателя механического свойства и физических свойств, полученные по всем индивидуальным значениям в пределах j -го инженерно-геологического элемента; k – число таких элементов.

Оптимальный набор коэффициентов в уравнении (1) целесообразно находить методом включения, который состоит в последовательном введении переменных в это уравнение. Первым выбирается фактор-аргумент, который имеет максимальный коэффициент парной корреляции с фактором-функцией. Порядок включения оставшихся перемен-

ных определяется по величине частного коэффициента корреляции r_{y_i} . При двух независимых переменных он вычисляется по формуле (2)

$$r_{y_{1,2}} = \sqrt{\frac{(r_{y_1} - r_{y_2} \cdot r_{12})^2}{(1-r_{y_2}^2)(1-r_{12}^2)}}, \quad (2)$$

а при трех переменных

$$r_{y_{1,2,3}} = \sqrt{\frac{(r_{y_{1,2}} - r_{y_{3,2}} \cdot r_{13})^2}{(1-r_{y_{3,2}}^2)(1-r_{13,2}^2)}}; \quad r_{y_{2,1,3}} = \sqrt{\frac{(r_{y_{2,1}} - r_{y_{3,1}} \cdot r_{23,1})^2}{(1-r_{y_{3,1}}^2)(1-r_{23,1}^2)}}; \quad r_{y_{3,2,1}} = \sqrt{\frac{(r_{y_{3,2}} - r_{y_{1,2}} \cdot r_{31,2})^2}{(1-r_{y_{1,2}}^2)(1-r_{31,2}^2)}}, \quad (3)$$

где r_{y_i} - парный коэффициент корреляции между фактор-функцией и первой переменной; $r_{y_{j,2}}$ - парный коэффициент корреляции между фактор-функцией и второй переменной; r_{12} - парный коэффициент корреляции между переменными.

Полученный набор аргументов корректируется на основании содержательных соображений. Так, если коэффициенты корреляции для разных показателей имеют близкие значения, то можно выбрать в качестве аргумента уравнение регрессии любой из них, руководствуясь соображениями о точности, оперативности, экономичности их определения, стандартизации входа в таблицы и т.п. Окончательный выбор прогнозирующего уравнения делается после процедуры «экзамена». До этого рассматривают несколько различных уравнений, если они дают примерно одинаковую точность прогноза механической характеристики.

На каждой стадии вычисляется частный F-критерий [4], показывающий существенность входа рассматриваемой переменной в регрессию по сравнению с ранее введенными в уравнение.

$$F = \frac{\varphi^2}{S_{\text{ост}}^2}, \quad (4)$$

$$\text{где } \varphi^2 = \sum_{j=1}^m (\hat{y}_j - \bar{Y})^2 - \sum_{j=1}^m (\hat{y}'_j - \bar{Y})^2.$$

$$\text{Здесь: } \hat{y}_j = a_0 + a_1 \bar{x}_{1j} + \dots + a_p \bar{x}_{pj}, \quad j = 1, 2, \dots, k;$$

$$\hat{y}'_j = a'_0 + a'_1 \bar{x}_{1j} + \dots + a'_{p-1} \bar{x}_{p-1j}; \quad \bar{Y} = \frac{1}{\sum_{i=1}^k m_i} \sum_{i=1}^k m_i y_i; \quad (5)$$

m_j - количество параллельных определений в j -ом элементе;

$$S_{\text{ост}}^2 = \frac{1}{k-p-1} \sum_{i=1}^k m_i [\bar{Y}_i - a_0 - a_1 \bar{x}_{1i} - \dots - a_p \bar{x}_{pi}]^2. \quad (6)$$

Если величина частного F-критерия оказывается незначимой, то переменная в уравнение не включается.

Для применения этого критерия по заданной надежности при $f_1=1$ и $f_2=k-p-1$ находят табличное значение $F_{\text{табл}}$. При $F > F_{\text{табл}}$ вклад рассматриваемого аргумента существенен.

Расчетное значение показателя механического свойства находим по формуле

$$Y_p = \hat{Y}(x_1^p, \dots, x_p^p) \pm t_{\alpha} \sqrt{1 + \frac{d^2}{m}} \hat{\sigma}_i, \quad (7)$$

где $\hat{Y}(x_1^p, \dots, x_p^p)$ - прогнозное значение характеристики Y , вычисляемое при расчетных значениях аргументов x ; t_{α} - величина, зависящая от надежности α ; m - общее число определений механического показателя $m = \sum_{i=1}^k m_i$.

Для линейной зависимости и одного аргумента

$$d^2 = 1 + \frac{m(x_p - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^m m_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2}, \quad (8)$$

где \bar{x} - общее среднее значение аргумента x ; \bar{x}_j - среднее значение аргумента x в j -м элементе.

«Экзамен» осуществляется следующим образом. Дополнительный экспериментальный материал, на котором проводится экзамен, подвергается той же предварительной обработке и представляется в том же виде, что и основной материал (обучающая выборка).

Прежде всего проверяют совпадение внутриэлементной дисперсии механической характеристики обеих выборок $S_{\text{вн}}^2$ и $S_{\text{вн}}'^2$.

Для того, чтобы расхождение между этими величинами можно было считать незначительным, должны одновременно выполняться два соотношения при принятой надежности $(1-\alpha)$

$$\frac{S_{\text{вн}}^2}{S_{\text{вн}}'^2} < F_{\text{табл}}(1 - \frac{\alpha}{2}, f_1, f_2); \quad \frac{S_{\text{вн}}'^2}{S_{\text{вн}}^2} < F_{\text{табл}}(1 - \frac{\alpha}{2}, f_1, f_2), \quad (9)$$

где $f_1 = m - k$ - число степеней свободы величины $S_{\text{вн}}^2$; $m = \sum_{j=1}^k m_j$; $f_2 = m' - k'$ - число степеней свободы величины $S_{\text{вн}}'^2$; $m' = \sum_{j=1}^k m_j'$.

Далее вычисляют нормированные отклонения средних значений

$$\xi_j = \frac{\bar{Y}_j - a_0 - a_1 \bar{x}_{1j} - \dots - a_p \bar{x}_{pj}}{\sqrt{S_{\text{он}}^2 + \frac{S_{\text{вн}}^2}{m_j}}}, \quad (10)$$

где $a_0, a_1, \dots, a_p, S_{\text{он}}^2, S_{\text{вн}}^2$ берутся по материалам обучения, а величины $\bar{Y}_j; \bar{x}_{1j}; \bar{x}_{pj}$ - из экзаменационной выборки.

Если при заданной надежности выполняются условия (11) и (12), то результаты экзамена считаются положительными

$$\frac{|\sum_{j=1}^k \xi_j|}{\sqrt{k'}} < t(1 - \frac{\alpha}{2}); \quad f_k^2(\frac{\alpha}{2}) < \sum_{j=1}^k \xi_j^2 < f_k^2(1 - \frac{\alpha}{2}), \quad (11)$$

где $t(1 - \frac{\alpha}{2}) - (1 - \frac{\alpha}{2})$ - процентный предел нормального распределения; $f_k^2(\frac{\alpha}{2})$ и $f_k^2(1 - \frac{\alpha}{2})$ - соответственно $\frac{\alpha}{2}$ и $(1 - \frac{\alpha}{2})$ - процентные пределы распределения f_k^2 степенями свободы.

Весьма полезно проверять попадание реальных расчетных характеристик из экзаменационной выборки в доверительные границы уравнения регрессии. С этой целью подчитывают две доверительные границы для выборочных средних значений.

$$Y_j^* = \bar{Y}(\bar{x}_{1j}, \dots, \bar{x}_{pj}) + t_{\alpha} \sqrt{(\hat{\sigma}_{\text{н}}^2 + \frac{S_{\text{он}}^2}{m_j})(1 + \frac{d^2}{m})}; \quad (12)$$

где m_j' - число определений значений в пределах j -го экзаменационного элемента.

Затем определяют величины

$$\gamma_j = \begin{cases} 1, & \text{если } Y_j^* < \bar{Y}_j < Y_j^*; \\ 0 & \text{в противном случае;} \end{cases} \quad \lambda = \frac{|\sum_{j=1}^k \gamma_j - (1-2\alpha)k'|}{\sqrt{2k'\alpha(1-2\alpha)}}. \quad (13)$$

Результат экзамена считают положительным, если

$$\gamma < t(1 - \beta/2), \quad (14)$$

где $t(1 - \beta/2) - (1 - \beta/2)$ - процентный предел нормального распределения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каган А.А. Выбор расчетных показателей свойств грунтов с помощью некоторых методов математической статистики. - М.: Недра, 1989. - 169 с.
2. Комаров И.С. Нахождение и обработка информации при инженерно-геологических исследованиях. - М.: Недра, 1972. - 166 с.

3. Коган Р.И. Интервальные оценки в геологических исследованиях. - М.: Недра, 1986. - 178 с.
4. Родионов Д.А. Статистические методы разграничения геологических объектов по комплексу признаков. - М.: Недра, 1968. - 206 с.
5. Шведовский П.В., Бобков Н.К. Выбор гидрогеологических параметров при анализе и оценке баланса грунтовых вод // Геология и география, Вып. 1. - Мн.: Изд. БГУ, 1979. - 34-45 с.
6. Казимиров А.Н. Исследование закономерности формирования свойств грунтов и их изменчивости. Сб. конкурсных научных работ. БГТУ-2004. - Брест, 2004. - 174 с.

УДК 624.131.15 (155:138)

МЕКШ Е.Э.

Научные руководители: Шведовский П.В., к.т.н., профессор, Курись Н.Г.

АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ И НЕОДНОРОДНОСТИ СВОЙСТВ ГРУНТОВ В ПРЕДЕЛАХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ

В качестве основного показателя изменчивости и неоднородности наиболее целесообразно использовать условное динамическое сопротивление грунта (P_d), которое кроме структурной прочности отражает и основные водно-физические свойства (естественную влажность, плотность и коэффициент пористости) [1, 3].

В качестве инженерно-геологических полей нами рассмотрены – нижняя и верхняя зоны морены, флювиогляциальные и озерно-ледниковые отложения, как наиболее характерные для территории страны.

В соответствии с методикой [2, 6] нами были отбракованы сомнительные данные по условному динамическому сопротивлению грунта и с помощью ЭВМ по программе трэнд-анализа [4, 5] были построены специализированные карты.

Анализ расчетного поля условного динамического сопротивления нижней зоны морены P_d^{**} позволяет отметить наличие четкой связи P_d^{**} с крупными геоморфологическими

областями. При этом для центральной части характерна относительная однородность. Максимальное значение P_d^{**} характерно для северо-западной части, а минимальное – для южной зоны. При этом максимальные значения $P_d^{**} = 11-12$, а минимальные – 6-8.

Поле же среднего квадратического отклонения $\sigma_{P_d}^{**}$ безразлично к структуре поля показателя P_d^{**} . Излишки $\sigma_{P_d}^{**}$ вытянуты в направлении с северо-запада на юго-восток.

Что касается структуры поля P_d^{**} , то она отражает особенности тектонического строения территории, при этом модель имеет непрерывную структуру, что указывает на общность морены как единого геологического тела.

Для установления главных направлений изменчивости рассчитывались градиенты P_d^{**} . Следует отметить, что общим генеральным направлением является направление с северо-запада на юго-восток, т.е. вдоль долин Западной Двины и Припяти. Некоторая изменчивость P_d^{**} характерна и вдоль долин Сожа и Днепра.

Что касается расчетного поля P_d^{**} для верхней зоны морены, то следует отметить следующее:

- вытянутость элементов структуры поля проявляется в юго-восточном направлении;
- в центральной части изолинии P_d^{**} хорошо согласуются с направлением долин Березины и Случи и являются относительно однородными по сравнению с периферийными участками;
- максимальные значения P_d^{**} приурочены к юго-западной и северо-восточной зонам.

Структура поля среднего квадратического отклонения $\sigma_{P_n}^{**}$ верхней зоны морены фактически является аналогом поля P_D^{**} . При этом центральная и юго-восточная части более однородны. Значения $\sigma_{P_n}^{**}$ изменяются в них в пределах 0,8-0,9. В юго-западной и северо-восточной частях территории располагаются поля с максимальными $\sigma_{P_n}^{**} \geq 1,4$, а в северо-западной части – с минимальными $\sigma_{P_n}^{**} < 0,8$.

Структурные элементы полей выражены слабо, что позволяет отметить однородность поля P_D^{**} для все территории страны.

По аналогии с полями P_D^{**} для нижней морены были проанализированы главные направления изменчивости полей с помощью градиентов и модуля изотропности.

Максимальные градиенты поля P_D^{**} соответствуют направлению с севера на юг и с запада на восток. В таких же направлениях наблюдаются и максимальные градиенты среднего квадратического отклонения $\sigma_{P_n}^{**}$ и коэффициентов изменчивости.

Главные направления изменчивости P_D^{**} отражают ориентацию долин Припяти, Немана и Западной Двины.

Мера рассеяния P_D^{**} характеризуется резкой анизотропией, особенно в юго-западной и северной областях.

Анализ полей P_D верхней и нижней зон морены указывает на их разную структуру. Для выяснения особенностей в различии их формирования была составлена карта разностей условного динамического сопротивления (ΔP_D) нижней и верхней зоны морены.

Анализ карты ΔP_D позволяет отметить, что поля разностей условного динамического сопротивления нижней и верхней зоны морены в общих чертах повторяют структуру поля нижней зоны морены (P_D^{**}). А это определяет тот факт, что структура поля P_D^{**} верхней зоны морены определяется только вторичными процессами. И в целом значительные изменения в прочности пород характерны для центральной части, а минимальные – для южной зоны.

Так как одной из мер сравнения полей показателем P_D^{**} и P_D^{**} является и степень изменчивости сжимаемости (λ) моренных грунтов, т.е.

$$\lambda = \frac{E_n}{E_v} = \frac{P_D^n}{P_D^v}, \quad (1)$$

где E_n и E_v – модули деформаций нижней и верхней зон морены, которая в некоторой мере дает представление о взаимоотношениях прочностных и деформационных свойств слоев морены, то была построена и карта изменчивости сжимаемости моренных грунтов λ .

Ее анализ показывает, что максимальная степень изменчивости $\lambda \geq 2$ характерна для юго-восточной зоны, а относительная однородность $\lambda \leq 1,5$ характерна для северной и юго-западной части.

Не меньшее значение имеет и знание пространственной изменчивости свойств озерно-ледниковых отложений (ленточных глин и суглинков) формирующих северную часть территории страны.

Анализ расчетных полей показывает, что значение P_D^n уменьшается от периферии к центру, но ориентация идет вдоль долины Западной Двины. Диапазон изменений $P_D^n = 2,0 \div 5,0$, соответствующий диапазону изменений коэффициента пористости $e = 0,5 \div 0,8$.

Что касается закономерностей пространственной изменчивости физико-механических свойств флювиогляциальных песков, то они идентичны морене. Анализ полей среднего

квадратического отклонения $\sigma_{R_d}^\Phi$ и R_d^Φ для флювиогляциальных песков показывает относительную однородность в распределении R_d^Φ . При этом максимальное значение ($R_d^\Phi = 6,2 - 6,8$) характерно для восточной и центральной части, а минимальное – для юго-западной ($R_d^\Phi = 5,2 \div 5,8$).

Поле среднего квадратического отклонения $\sigma_{R_d}^\Phi$ полностью симметрично полю R_d^Φ . Значение $\sigma_{R_d}^\Phi$ изменяется в пределах от 0,7 до 1,2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колпашников Г.А. Особенности инженерно-геологического районирования территории Белоруссии в связи с рациональным использованием геологической среды. - Мн.: Наука и техника, 1977. - 203 с.
2. Райфа Г. Анализ решений. – М.: Колос, 1980, 374 с.
3. Трофимов В.Т. Инженерно-геологическая типизация и районирование территории. М., Стройиздат, 1982. - 169 с.
4. Хан Г., Шапиро С. Статистические модели в инженерной геологии. - М.: Мир, 1969. - 395 с.
5. Химмельблау Д. Анализ процессов статистическими методами. - М.: Мир, 1973. - 291 с.
6. Шарапов И.П. Применение математической статистики в геологии. - М.: Недра, 1965. - 308 с.

УДК 624.012.46

ДРАГАН А.В.

Научный руководитель: Тур В.В., д.т.н., профессор

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ СЦЕПЛЕНИЯ АРМАТУРЫ СЕРПОВИДНОГО ПРОФИЛЯ ПРИ СТАТИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ

Для определения напряжений сцепления для арматуры серповидного профиля было изготовлено 10 экспериментальных образцов, состоящих из арматурного стержня класса S400 диаметром $\varnothing 28$ мм и длиной 600мм и бетонного куба с размером грани 200мм, расположенного посередине стержня. Для бетонирования использовались 2 состава с одинаковым водоцементным соотношением ($w/c=0,41$), но с различным количественным соотношением компонентов: состав 1 - Ц:П:Щ=1:1,6:2,5; состав 2 - Ц:П:Щ=1:1,7:1,9. Бетон для двух партий соответствовал классу бетона по прочности на сжатие С16/20 [1]

В качестве нагружающего устройства использовалась испытательная машина ИР-5145-500-11. Для регистрации деформаций внутри по длине арматурного стержня были наклеены 12 тензорезисторов. Нагрузка прикладывалась ступенями по 10кН до разрушения бетонной части образцов. При каждом уровне нагрузки фиксировались показания с тензорезисторов.

Разрушение всех образцов происходило по одной и той же схеме: при нагрузке примерно 280-300кН образовывались радиальные трещины на верхней и нижней грани бетонного куба, исходящие от арматурного стержня к боковым граням образца (рис.1,а). Затем при незначительном увеличении нагрузки посередине бетонного куба образовывалась и развивалась поперечная трещина, проходящая по всем боковым граням (рис.1,б), а радиальные трещины, образованные ранее, переходили и распространялись по боковым граням. Образование поперечной трещины на боковых гранях бетонного куба свидетельствует о том, что деформации вблизи анкера равнялись нулю. Разрушающие усилия для всех образцов приведены в таблице 1.

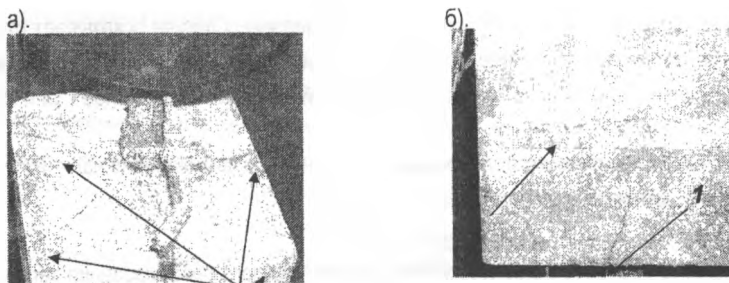


Рис.1. Трещины, образовавшиеся на поверхности бетонной части образца при его испытании
1 – радиальные трещины на верхней и нижней грани; 2 – поперечная трещина на боковой грани;

Для изучения поверхности контакта арматуры с бетоном несколько образцов были доведены до полного разрушения, т.е. до разрыва арматурного стержня. Разрыв стержня произошел в ослабленном сечении стержня (в месте отверстия под анкер) при усилиях в интервале 300-330кН, что значительно больше, чем усилие, соответствующее временному сопротивлению арматурной стали, которое равно 266кН для данного стержня с ослаблением под отверстие. Это свидетельствует о перераспределении усилий между арматурой и бетоном и их совместной работе.

На поверхности контакта четко просматривались области местного смятия и среза бетона под выступами профиля стержня, из-за чего и происходило нарушение сцепления, а также образовавшиеся у вершин выступов бетона внутренние трещины, наклоненные под углом 45° к линии действия растягивающего усилия.

По результатам показаний тензорезисторов, полученных при испытании образцов, были получены зависимости распределения относительных деформаций по длине забетонированного участка (рис.2).

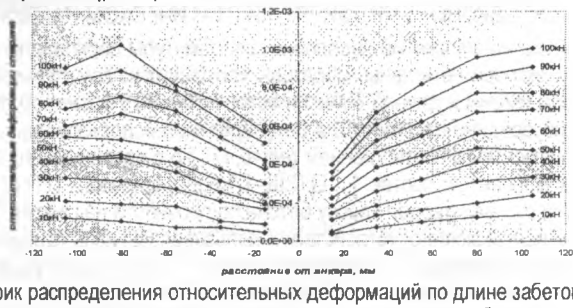


Рис.2. График распределения относительных деформаций по длине забетонированного участка стержня при различных уровнях прикладываемой нагрузки

Распределение относительных деформаций по длине арматуры, находящейся в бетоне, имеет общие закономерности для всех испытанных образцов. Относительные деформации увеличиваются от анкера, где значения минимальны, в обе стороны к граням бетонного куба. Точки с максимальными значениями находятся вблизи нагруженного конца. С увеличением прикладываемой растягивающей нагрузки происходит одновременное возрастание относительных деформаций, а также увеличивается разница между величинами на нагруженном конце и в анкерной точке.

Распределение перемещений по длине участка арматурного стержня (рис.3), находящегося в бетоне, было получено численным интегрированием с использованием графиков распределения относительных деформаций. Точка, где находится анкер, принималась за начало отсчета и перемещения в ней принимались равными нулю.

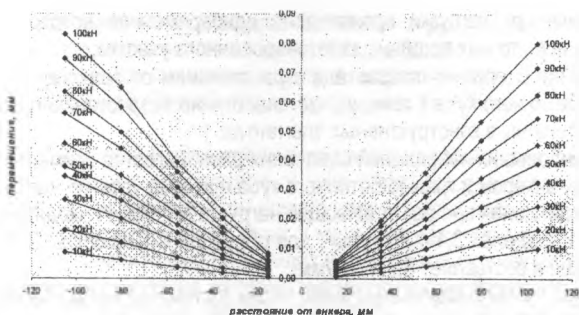


Рис.3. График распределения перемещений по длине забетонированного участка стержня при различных уровнях прикладываемой нагрузки

Для всех образцов наблюдается одна тенденция в распределении перемещений по длине участка арматуры, находящегося в бетоне:

- перемещения изменяются по линейной зависимости, возрастая от минимального, равного нулю, у анкера, до максимального значения на границе бетонного куба;
- приращение деформаций увеличивается с увеличением прикладываемой нагрузки;
- абсолютные величины максимальных перемещений при действии растягивающего усилия равного 100кН для образцов, приготовленных на бетоне по составу 1, несколько меньше, чем для образцов по составу 2, и изменяются в предел 0,06-0,10мм. Для образцов 5-10 перемещения находятся в пределах 0,08-0,11мм при той же величине нагрузки.

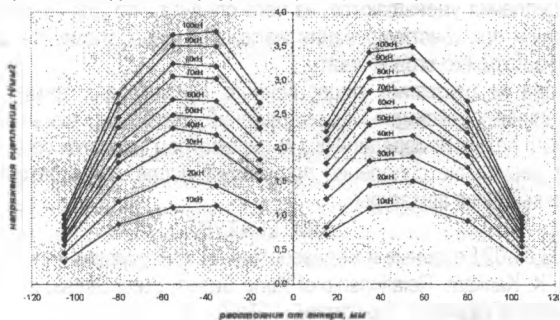


Рис.4. График распределения напряжений сцепления по длине забетонированного участка стержня при различных уровнях прикладываемой нагрузки

Для определения напряжений сцепления была использована зависимость, полученная С.Канканом на основании проведенных им экспериментов и аппроксимации полученных результатов[2]:

$$f_{bd} = (35 - 0.3x) \Delta^{0.5} (1);$$

- где f_{bd} – напряжения сцепления, Н/мм²;
 x – расстояние от центра стержня, мм;
 Δ – локальные перемещения, мм;

Из анализа представленных выше графиков распределения напряжений сцепления можно выделить следующие закономерности:

- при возрастании растягивающей нагрузки форма графика распределения практически не изменялась;

– с увеличением нагрузки происходило одновременное возрастание напряжений сцепления во всех точках по длине забетонированного участка;

– напряжения сцепления возрастали с расстоянием от нагруженного конца образца (т.е. от края бетонного куба к анкеру), что аналогично возрастанию напряжений сцепления от края трещины в конструктивных элементах;

– точка наибольших напряжений сцепления располагается примерно во второй трети участка между анкером и гранью бетонного куба при всех уровнях нагрузки. Наибольшие напряжения сцепления при растягивающей нагрузке $N=100\text{кН}$ находятся для образцов 1-5 (состав 1) в пределах 3,1-4,15 Н/мм²; для образцов 6-10 (состав 2) этот интервал несколько больше и составляет 3,2-4,5 Н/мм²;

– максимальные напряжения сцепления, после достижения которых произошел срез бетона под выступами профиля, истощение сцепления и, соответственно, разрушение бетонной части образца, для обоих составов примерно равны и находятся в интервале 6,0-6,8Н/мм².

ВЫВОД:

При одинаковой прочности бетона образцов и одинаковом диаметре и профиле арматурных стержней напряжения сцепления несколько отличаются, что свидетельствует о влиянии состава бетона на величину напряжений сцепления. Для состава 1 (Ц:П:Щ=1:1,6:2,5), с большим содержанием щебня напряжения сцепления оказались несколько меньше, чем для состава 2 (Ц:П:Щ=1:1,7:1,9). Это означает, что для более однородных составов бетонов характерны большие напряжения сцепления, вследствие их лучшего контакта с арматурой и образование меньшего количества полостей в контактных зонах.

С увеличением диаметра арматурного стержня и прикладываемой к нему нагрузки, напряжения сцепления уменьшаются, из чего следует, что для лучшего сцепления арматуры с бетоном при конструировании железобетонных элементов диаметр растянутых стержней необходимо ограничивать.

Состав бетона не оказывает существенного влияния для арматуры серповидного профиля на величину максимальных напряжений сцепления, возникающих в зоне контакта арматуры с бетоном; определяющим параметром является сопротивление бетона срезу, так как нарушение сцепления происходит после среза бетонных консолей на уровне вершин выступов арматуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНБ 5.03.01-02 Бетонные и железобетонные конструкции.
2. Charles. K. Kankam. Relationship of Bond Stress, Steel Stress, and Slip in Reinforced Concrete // Journal of Structural Engineering. – 1997. – V.123 – p.79-85.

УДК 624.012.46

ДРАГАН А.В.

Научный руководитель: Тур В.В., д.т.н., профессор

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ СЦЕПЛЕНИЯ ДЛЯ АРМАТУРЫ СЕРПОВИДНОГО ПРОФИЛЯ ПРИ СТАТИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ

Под сцеплением арматуры с бетоном понимают связь по поверхности контакта между арматурой и бетоном, которая обеспечивает их совместную работу. Значение сцепления или сопротивления сдвигу арматуры в бетоне зависит от следующих факторов:

– **механического зацепления в бетоне специальных выступов или неровностей арматуры** – составляет 75% общего сопротивления скольжению арматуры в бетоне и, соответственно, является определяющим фактором;

– *сил трения от обжатия арматуры бетоном в результате его усадки* (уменьшения в объеме при твердении на воздухе). Усадка бетона (поперечная) вызывает обжатие арматуры, тогда при смещении арматуры возникнут силы трения, но их величина оказывается небольшой. Она обычно не превышает 15-20% предельного сопротивления смещению;

– *сил молекулярного взаимодействия (склеивания) арматуры с бетоном* – склеивание цементного камня с арматурой в период схватывания и твердения бетона определяется химическими и физическими процессами, которые приводят к возникновению на контактной поверхности капиллярных и молекулярных сил притяжения. Силы адгезии нарушаются при сравнительно небольших напряжениях сцепления и величинах взаимного смещения стержня и бетона, поэтому они не играют решающей роли.

Сцепление обеспечивает передачу усилий от арматуры на бетон или в обратном направлении вплоть до разрушения конструкции, предопределяя тем самым работу железобетона как конструктивного материала. Сцепление обуславливает перераспределение усилий между арматурой и бетоном в случае развития в последнем пластических деформаций, а также при возникновении и развитии трещин.

В основном сцепление арматуры с бетоном определяется следующими параметрами:

– характеристиками арматурной стали (состояние ее поверхности, профилей, диаметров и механическими свойствами);

– характеристиками бетона (его прочностью, возрастом, составом, свойствами цемента, заполнителей);

– технологией приготовления бетона;

– способом укладки и уплотнения бетона;

– условиями твердения;

– напряженным состоянием железобетонных элементов, вызывающем передачу и распределение усилий между арматурой и бетоном.

В настоящее время существует множество методов по определению напряжений сцепления для арматуры различных профилей. Одним из методов, наиболее полно моделирующих реальную работу арматуры при выдергивании ее из бетона и позволяющий точно получить распределение напряжений сцепления, является метод предложенный Ч. Канканом (*Университет науки и технологий города Кусами, Гана*)[1]. Согласно этому методу напряжения сцепления для арматуры горячекатаной арматуры периодического профиля напряжения сцепления определяются следующей зависимостью:

$$f_b = (35-0,3)\Delta^{0,5} \quad (1);$$

где f_b – напряжения сцепления (Н/мм²); x – расстояние от центра стержня, мм;

Δ – локальные перемещения (мм);

Для определения величины сцепления арматуры с бетоном при статическом нагружении растягивающей нагрузкой была выбрана арматура серповидного профиля класса S400 Ø28мм. Арматура с данным видом профиля наиболее часто используется в железобетонных конструкциях в настоящее время в Республике Беларусь. Данный профиль состоит из двух чередующихся элементов: полукруглых пологих углублений и выступов, каждый из которых выполняет свою определенную функцию. Пологие углубления (впадины) обеспечивают плавный переход к цилиндрическому телу стержня. Этим достигается понижение уровня концентраций напряжений и создаются благоприятные условия для вовлечения выступов в работу стержня. Поперечные выступы (гребни) в сочетании с впадинами обеспечивают надежное сцепление с бетоном. Выступы имеют «серповидную» форму – высота их у середины стержня наибольшая, а затем снижается по мере

приближения к продольным ребрам, до которых выступы не доходят. Этим и устраняется пересечение выступов и ребер — а тем самым и концентрации напряжений [2].

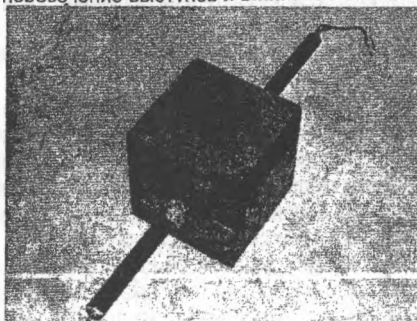


Рис.1. Экспериментальный образец

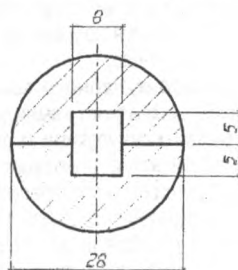


Рис.2. Поперечное сечение арматурного стержня

Для определения величин напряжений сцепления были изготовлены десять образцов (рис.2.), состоящих из арматурного стержня $\varnothing 28$ мм и бетонного куба с размером грани 200 мм. Арматурные стержни были подвергнут следующей доработке:

- стержни были распилены вдоль на две части;
- в каждой из частей был пропилен паз глубиной 5,0 мм и шириной 8,0 мм и отфрезерован с чистотой поверхности Rz 20 (рис.2.);
- посередине каждого стержня было сделано отверстие диаметром $\varnothing 8,0$ мм для установки, в последствии, в него шпильки, которая будет служить анкером после бетонирования стержня.

На каждую половину стержня наклеивалось по 12 тензорезисторов марки 2ПКБ-10-200X (по 6 штук в каждую сторону от отверстия). Спустя 24 часа после наклейки производилась припайка проводов, которые выводились примерно на 20-25 см за пределы стержня и при проведении испытаний соединялись, с помощью специальных разъемов, в регистрирующей аппаратуре.

Наибольшее влияние на показание тензорезисторов оказывают солнечная радиация и влажность воздуха. Попавшая на бумажную основу (подложку) и впитавшаяся в клей влага вызывает его набухание, что приводит к изменению механических и диэлектрических свойств. Проникание влаги отмечается даже в лабораторных условиях, поэтому при проведении испытаний необходима обязательная гидроизоляция как самих тензорезисторов, так и примыкающих к ним проводов на длине 10-15 мм. Так как испытываемая арматура подлежала бетонированию, то была проведена более тщательная гидроизоляция: вся поверхность паза стержня была заполнена универсальным силиконом Barton's, вулканизирующимся под воздействием влажности воздуха. Длительность отверждения силикона - 24ч.

Затем производилась сборка двух половинок стержня с помощью шпильки-анкера с нарезанной с двух сторон резьбой и двух обжимных колец, расположенных в обе стороны от анкера на расстоянии 120 мм.

Размер грани поперечного сечения бетонного образца составлял 200 мм, длина была выбрана на основании расчета среднего расстояния S_m между трещинами, нормальными к продольной оси, в изгибаемых и растянутых элементах [3], который приведен ниже. Такая длина образца позволяет смоделировать действительную работу растянутой арматуры между двумя трещинами в конструктивных бетонных элементах. Среднее расстояние S_m между трещинами (мм), нормальными к продольной оси в растянутых элементах определяются по формуле:

$$S_{sm} = 50 + 0,25k_1 k_2 \frac{d}{\rho_{eff}}, \quad (2);$$

где $d=28\text{мм}$ – диаметр стержня;

k_1 – коэффициент, учитывающий условия сцепления арматуры с бетоном равный для стержней периодического профиля $k_1=0,8$;

k_2 – коэффициент, учитывающий вид напряженно-деформированного состояния и принимаемый равным при осевом растяжении $k_2=1,0$;

ρ_{eff} – эффективный коэффициент армирования, определяемый для железобетонных элементов по формуле:

$$\rho_{eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}}, \quad (3);$$

$A_s = A_s \varnothing 28 - 0,8 \cdot (0,5 + 0,5) = 5,358 \text{ см}^2$ – площадь сечения арматуры (площадь одного стержня $\varnothing 28\text{мм}$ минус ослабление под паз (см.рис.2)), заключенной внутри эффективной площади растянутой зоны сечения $A_{c,eff}$;

$A_{c,eff}$ – эффективная площадь растянутой зоны сечения;

$$A_{c,eff} = b \cdot h_{c,eff} = 20,0\text{см} \cdot 6,67\text{см} = 133,4\text{см}^2;$$

где $h_{c,eff}$ принимается равным меньшему из значений:

1. $2,5(h-d) = 2,5(200-100) = 250\text{мм}$;

d – расстояние от центра тяжести арматуры до противоположной грани элемента;

2. $(h-x)/3 = (200-0)/3 = 66,7\text{мм}$;

x – расстояние от нейтральной оси до сжатой грани элемента ($x=0$, т.к. элемент подвержен осевому растяжению);

3. $h/2 = 200/2 = 100\text{мм}$;

$$\rho_{eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}} = \frac{5,358\text{см}^2}{133,4\text{см}^2} = 0,04;$$

$$S_{sm} = 50 + 0,25k_1 k_2 \frac{d}{\rho_{eff}} = 50 + 0,25 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot \frac{28}{0,04} = 190\text{мм} = 19,0\text{см};$$

Было изготовлено две партии образцов по 5 штук каждая. Бетон для двух партий соответствовал классу бетона по прочности на сжатие С16/20 [3], но отличался по количественному соотношению составляющих его материалов (табл. 1.). В качестве вяжущего для двух состав был выбран портландцемент марки 500Д0, в качестве мелкого заполнителя использовался песок с модулем крупности $M_{кр}=2,3-2,4$, в качестве крупного заполнителя – щебень фракции 5-20. Приготовление бетона осуществлялось вручную, бетон уплотнялся с помощью вибробулав в металлической разборной опалубке. Образцы твердели первые сутки в воздушно-сухих, а начиная со 2-х и до 28 суток во влажных условиях ($w \approx 100\%$) при температуре $t=16-18^\circ\text{C}$. Образцы распалубывались на следующие сутки после бетонирования.

Таблица 1. Составы бетонных смесей

	состав 1 (на 1м ³)	состав 2 (на 1м ³)
Цемент (Ц), кг	440	480
Вода (В), л	180	195
В/Ц	0,41	0,41
Щебень (Щ), кг	1100	930
Песок (П), кг	690	800

Кубиковая прочность бетона определялась в соответствии с ГОСТ 26633 и СТБ1310. Опытные данные о прочности бетона получены в возрасте 28 суток по результатом испытаний 6 кубов с размером ребра 100мм (по 3 кубика для каждого состава бетона соответственно).

Испытание образцов статической растягивающей нагрузкой производилось на разрывной машине ИР-5145-500-11 (рис.3.). В качестве регистрирующей аппаратуры для фиксации показаний по тензорезисторам применялся автоматический измеритель деформаций (АИД-4). Подключение образцов к АИД-4 производилось по полумостовой схеме. К образцам прикладывалась возрастающая растягивающая нагрузка ступенями по 10кН вплоть до разрушения бетонной части образца, при этом после каждого приложения нагрузки фиксировались показания тензорезисторов и отсчеты по индикатору часового типа с ценой деления 0,001мм, установленному в нижней части образца на арматурном стержне и опертому на бетон.

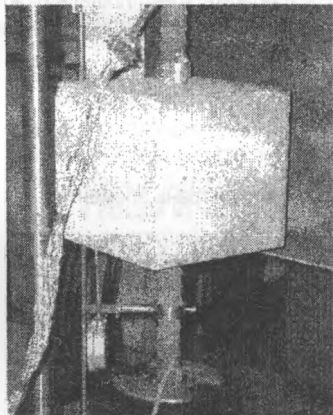


Рис.3. Экспериментальный образец в разрывной машине ИР 5145-500-11

По результатам показаний с тензорезисторов, полученных при испытании образцов, были получены графики распределений относительных деформаций по длине забетонированного участка арматурного стержня.

Распределение перемещений по длине участка, находящегося в бетоне, определяются численным интегрированием с использованием распределения относительных деформаций. Точка, где находится анкер, принималась за начало отсчета и перемещения в ней принимались равными нулю.

Зная изменения локальных перемещений по длине забетонированного участка можно используя зависимость (1), получить эпюры распределения напряжений сцепления, соответствующие разным уровням прикладываемой растягивающей нагрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Charles. K. Kankam. Relationship of Bond Stress, Steel Stress, and Slip in Reinforced Concrete // Journal of Structural Engeneering. – 1997. – V.123 – p.79-85.
2. Мулин Н.М. Стержневая арматура железобетонных конструкций. – М.: Стойиздат. 1974. – 232 с.
3. СНБ 5.03.01-02 Бетонные и железобетонные конструкции.
4. Золотухин Ю.Д. Испытание сооружений. – Мн.: «Вышэйшая школа», 1992. – 271с.

УДК 728.8

КОНЯЕВ П.Н.

Научный руководитель: Ширяева Л. А.

ДВОРЦОВО-ПАРКОВЫЙ АНСАМБЛЬ В Г.КОССОВО

В последнее время возрос научный и практический интерес к архитектурным памятникам национального наследия. Коссовская земля, овеянная легендами, имеет ценнейшую сокровищницу – Дворцово –парковый ансамбль. Ее историческое прошлое связано с наиболее знатными и богатыми шляхецкими родами. Героическая личность Тадеуша Костюшки связана также с этими землями. Загадочное имя одного из самых силь-

ных магнатов начала XIX в. Вандалина Пусловского, гордого, свободолюбивого аристократа, который смог экономически противостоять имперской политике царизма. В первой половине XIX в. в белорусской архитектуре появляется тенденция к строительству зданий в духе готической старины. Для Белоруссии это явление было частным и редким. Наиболее уникальной, одной из красивейших неоготических резиденций «регулярного» типа и единственным наиболее сохранившимся на территории Беларуси является Дворец в Коссово-Меречевщине. Выстроены благодаря усилиям Пусловского. Сегодня ансамбль привлекает многих исследователей.

1794-1796гг – Третий раздел Речи Посполитой. Земли шляхты, принявшие участие в восстании Тадеуша Костюшко против российских войск, щедро раздаются новым хозяевам – русским князьям и генералам. Идет закрепощение сельского населения, навдятся новые порядки, вводятся новые налоги, преследуются монастыри, дававшие приют раненым повстанцам, реформируются католические храмы в православные, неподчинившихся ждет выселение в Сибирь или на каторжные работы.

Европейские государства не в восторге от стремительного расширения границ Российской империи и приближения ее к старым границам Римской империи. Готовится военная компания против России, автором которой выступает Наполеон Бонапарт. Он собирает многотысячную армию в военный поход против России.

Приготовления Наполеона сопровождаются обширной агитацией безработных вступить в ряды французской армии и идти в поход на Россию, где очень много земель и несметных богатств, и что все, кто примкнет к Наполеону, с легкостью завоюют все это, что позволит каждому французу открыть свое дело и жить в достатке. В армию вливались люди разных сословий. Здесь были мастеровые и монахи, крестьяне и ремесленники, обанкротившиеся дворяне и разорившиеся купцы. В апреле 1812г войска Наполеона заняли Варшаву. Поляки приветствовали французскую армию, многие вступали в ее ряды. Продвижение на Восток сопровождалось стычками, устроенными засадами русских войск. Однако до Смоленска войско Наполеона продвигалось относительно быстро, не встречая на своем пути серьезных заслонов. Русские войска не решались дать крупных батальев на территории Беларуси, еще недавно входящей в Речь Посполиту. После взятия Москвы Наполеон вынужден был повернуть назад, неся потери в живой силе.

Монастыри всех орденов принимали раненых солдат: и французов и русских. Выживали их. Многие французы, получившие ранения и увечья, не могли следовать обратно во Францию, так и остались на территории Беларуси. Они, в основном, осели вокруг тех самых монастырей, которые спасли им жизнь. Наибольшее число раненых французов приютил Жировицкий, Бернардинский и Березовский Картузский монастыри. Белорусская земля в хаосе войны приобрела замечательных мастеров – это были хорошие кузнецы, хлебопеки, садоводы, лекари, плотники, камнетесы, бывшие мореплаватели и ткачи и многие другие. Продукты их труда выгодно отличались от изделий, изготовленных местными умельцами. Многие учились у них всему – скотоводству, садоводству, кузнечному делу, строительству, тканию ковров.

С отступлением французских войск, следом наступали российские войска, возвращая на своих штыках новоиспеченных российских хозяев. Однако пользоваться вновь обращенными землями новые хозяева поручали местным управляющим, а сами проматывали в С-Петербурге или Москве с неба свалившиеся богатства. Беспощадно вырубался лес, вывозился в Пруссию, а далее по морю – в Данию, Нидерланды, Англию, Германию. Много вывозилось хлеба и мяса, сыров и шерсти, овощей и фруктов.

Одним из таких управляющих был Вандалин Пусловский. Он приобрел концессию на разработку большого леса, простиравшегося от окрестностей г.Коссово до г.Ружан и г.Слонима. По словам старожилов, в этих лесах росли ели возрастом от 300 и более

лет. В начале века в Европе быстрыми темпами шло кораблестроение, свой лес, необходимый для этой цели был выпилен европейцами, а молодой лес для этих целей не годился. Пусловский быстро смекнул что к чему и приобрел у князей Голицыных и Трубецких концессию на разработку леса. Он обратил внимание, что осевшие французы более рационально обрабатывают древесину, создавая и используя механизмы доселе не встречающиеся. Это позволяло повышать производительность труда в десятки раз.

Вандалин Пусловский объехал все монастыри и местечки. Им были собраны оставшиеся в живых французы. Всех их он по профессиям поставил в качестве управляющих мелкими производствами. Исполнителями были местные жители. Одновременно люди перенимали навыки работы у французских профессионалов. Уже к 1820г производство шерсти, леса, фруктов, овощей, хлеба, сыра, мяса возросло в несколько раз. Французы ассимилировались с местным населением г.Коссово, однако были закрепощены, для того чтобы не думать о возвращении на родину. На освобожденных от леса территориях были заложены фруктовые сады между г.Коссовом и д.Запольем (кстати сад в 720га был повторно заложен в 1997г на том же месте, что и В. Пусловским). В Европе после установления мира после 1825г начался сильный подъем экономики. Было востребовано большое количество шерсти для производства одежды и ковров. Пусловский сначала продает шерсть в Европу, а затем при содействии местных французских (лионских ткачей) строит ковровую фабрику. Его ковры и гобелены в Европе пользуются большим спросом. Продолжается вырубка леса. На его месте устраиваются пастбища для домашних животных в том числе и большого количества английских и бретонских (Бретонь – северо-запад Франции) овец. До В. Пусловского дошли слухи, что в Англии появилась паровая машина, приводящая в движение пароходы и копры на угольных шахтах. Собрав всех механиков – кузнецов, он решает ехать за покупкой паровой машины. Вместе с несколькими механиками французами он отправился в Глазго, где и приобрел паровую машину.

Паровая машина в г. Коссово была доставлена в июле 1825г, а установлена и опробована в августе того же года. Это была первая паровая машина во всей Российской Империи (она просуществовала до 1956г. с1927 по 1956г. она вырабатывала эл. ток для г. Коссово). Машина приводила в действие шерстечесалку на ковровой фабрике. Производительность возросла в десятки раз по сравнению с ручным трудом.

Поступающая прибыль от реализации ковров, овощей, фруктов, мяса, хлеба, сыров и выделанных шкур, была ощутимой. Все товары перевозились, в основном, по реке на баржах, что не сильно повышало стоимость товаров. Работникам В. Пусловского удалось соткать новый вид шерстяной ткани – семислойный драп – велюр, обладающий большой плотностью, непромокаемостью и прекрасным внешним видом. Ткань сразу приобрела мировую известность. Сразу посыпалось много заказов от англичан, шведов и других оптовых покупателей. Англичане предложили единоличное право на закупку этой ткани. В. Пусловский заключил договор на выгодных условиях, но при этом допустил ошибку – незапатентовав секрет и технологию, что в последствии отразилось на производстве и сбыте драп – велюра.

Но вернемся к 1825г. В. Пусловский принимает решение построить дворец недалеко от усадьбы Т. Костюшко под г.Коссово. сложились все благоприятные условия – рост производства и поступления прибыли, высокая квалификация производительных сил. Для разработки проекта был приглашен архитектор из Варшавы – Ящолд. Идея дворца уже витала в голове В. Пусловского, навеянная его же зодчими, предки которых были создателями первой готики в XI веке и, постоянно развивая ее, приближали ее к совершенству. Все передовые идеи и технологии были исполнены в практике. Это была романтическая готика. В период строительства с 1825 по 1836г в уже существующий проект вносились многие поправки, отражающие фантазию и высочайшее мастерство. Безусловно, что в авангарде

этих новаций были местные мастера, но опыт и школа зодчества была, конечно, европейская. В прошлом их предки приобрели огромный опыт, участвуя в строительстве городов велико Римской империи. И все это сохранилось в их потомках на генном уровне. Поэтому в те далекие 1825 – 1836 годы многие недоумевали, как это в провинциальном городке Косово нашлось такое большое количество искусных дел мастеров. В. Пусловский тонко рассчитал время начала строительства и предшествующих этому этапам – накопление капитала, поиска специалистов и подготовке уровня местных мастеров.

Ансамбль занял моренное возвышение и равнинную территорию у его основания около фольварка Меречевщина на площади около 40 га. В основу планировочного решения дворца были положены формы классицизма. Дворец состоял из трех объемов: центрального, главного, корпуса из двух боковых крыльев, расположенных несколько ниже уровня главного корпуса, соединяющихся с ним узкими галереями со стрельчатыми арками. Наибольшую высоту имела центральная часть дворца, наименьшую - его боковые крылья, несмотря на то, что они были двухэтажными. Симметричная и широко развернутая композиция включала в себя крепостные башни. В архитектуре фасадов видны признаки эклектики и подражательства художественным стилям ушедших эпох. Восьмигранные башни центральной двухэтажной части имеют завершение в виде зубцов, окна первого и второго яруса имеют стрельчатые очертания с выражением надстрельчатых обрамлений в виде чередующихся выступов. Оригинально оформление с помощью кирпича, выступающего из кладки стен, дверные и оконные проемы, а также и карнизы придают зданию своеобразный оттенок и неповторимость.

Окна третьего яруса выполнены в виде округлой формы с обрамлением. В смежных гранях – вертикальные окна – бойницы с круглыми расширениями в верхней и нижней частях. Первый и второй ярус разделены карнизом. Примыкающие симметрично к центральной части боковые объемы повторяют ритмичность стрельчатых окон, присущих центральной части. Верх стены венчает декоративный карниз, по которому устроены трехступенчатые зубцы с нишами в виде крестообразного четырехлистника (в природе это соответствует цветку сирени). Карнизы, наподобие крепостных машикулей, были искусственным возвращением к архитектурным формам средневековья. По бокам одноэтажных объемов устроены восьмигранные башни, ниже средних на целый ярус. И самые крайние объемы выполнены двухъярусными, хотя при этом высота карниза находится на уровне карниза центрального корпуса. Боковые объемы имеют угловые полубашни открытого типа, повернутые под углом 45°. На западном фасаде, в центре, имеются по одной прямоугольной четырехгранной башни. В фортификационном зодчестве – это сторожевые башни. Первый ярус башен ничем не отличается от основных центральных.

В главном объеме дворца помещения сконцентрированы вокруг вестибюля и парадного зала, расположенного над ним. Проанализировав план дворца, можно увидеть крест в центре композиции, что весьма символично и наиболее связано со средневековыми рыцарскими ордерами. Главный вход, оформленный небольшим портиком, находится с юго-западной стороны здания. А в вестибюль вела широкая парадная лестница. Боковые комнаты, размещавшиеся вокруг вестибюля и парадного зала, приспособлены были под служебные помещения. В помещениях, которые занимали левое и правое крыло здания, были жилые комнаты и библиотека.

Внутренние интерьеры дворца были исполнены на высочайшем уровне. Каждое из более чем 150 помещений не находило повторения, т.к. над каждым работали творческие коллективы и вносили свои идеи и стили. Здесь нельзя судить о приверженности и преобладании какого бы – либо стиля.

Зал с росписью и легкой, изображенный на рис.3.4. - это по-видимому, так называемый «Белый зал». В «Белом зале», например, проводились балы, в «Черном» – играли

в карты. Говорят, что стены «Черного» зала были облицованы черным мрамором, а пол одного из залов дворца был стеклянным, а под ним плавали экзотические рыбки. По свидетельству старожилов Коссова, в замке были еще «розовый», «голубой» залы и даже «зеркальный»: с зеркальными стенами и потолком. Однако каких-либо документальных подтверждений этому нет.

Пол в вестибюле, а возможно и в других комнатах, выложен был разноцветными плитками. Печи и каминные служили не только для обогрева здания, но также являлись весьма значительным декоративным элементом интерьеров дворца. Печи выложены из итальянских изразцов, использованы белые с росписью изразцы, а также «кафель» с традиционной зеленой (либо коричневой) поливой местного производства.

Все элементы убранства, за исключением мрамора, изготавливались в местных мастерских – это и паркет из дуба, красного и черного дерева, липы, граба; это и обрамление колон и капителей, кессонных перекрытий с наложениями и лепниной, резкой и отливкой скульптур и скульптурных композиций; это и художественное разноцветное стекло витражей. Ведь все это изготавливалось потомками европейских мастеров, чудом заброшенными на Коссовскую землю и давшие расцвет ремеслам и искусствам. Но все это, возможно, не нашло бы реализации без предприимчивости Вандалина Пусловского, замыслившего произвести своеобразный протест против насильственного включения ВКЛ (Беларуси) в состав Российской империи. Ведь известно, что готический стиль отвергался в России как чуждое русскому (православному) народу явление и нес идеологическое и духовное разрушение, поэтому Вандалин Пусловский выжал все мыслимые и немыслимые из архитекторов и мастеров для воплощения «неостиля».

В начале XIX века наметился поиск новых стилей в архитектурных решениях различных функциональных сооружений. Определенный стиль еще не был окончательно сформирован. Романтическая тенденция в культуре наложила отпечаток и на мышление зодчих. Старина с ее загадками один из источников «неостиля». Рыцарство, подвиги, стиль и уклад жизни Средневековья и определили увлечения старыми христианскими Орденами, такими, как Тамплиеры, Массоны.

Российское дворянство, Белорусская высокая шляхта попадали под влияние увлечения различными тайными объединениями и ложами. В частности, такой русский архитектор как Василий Баженов был по одной из версий отстранен Екатериной II от строительства Царицынского дворца в связи с тем, что он принимал участие в тайных обществах. Екатерина, летом 1785 года, приехала на три дня в древнюю столицу, посетила работы по сооружению дворца в Царицыне и, найдя его мрачным, повелела прекратить строительство.

В этот период в Белоруссии, России и Европе возникает множество «неостилей».

Однако чаще всего не выдерживалась чистота и этих «псевдостилей». Господствовала эклектика – механическое соединение разных направлений в одно время, в одном интерьере или даже в одной форме мебели. В художественных школах полностью погрузились в штудирование искусства минувшего и его искусное воспроизведения.

Так начался полувековой (даже более) период беспринципного подражания.

На основании сказанного можно утверждать, что стиль Коссовского Дворца на десятилетие предвосхитил появление неоготики в пространстве Польши, России и даже Европы. Стилистические особенности его форм, особая символика, ясность композиционного решения выделяют памятник в особую шкалу значимого.

Весь о дворец разнеслась за тысячи километров от г.Коссова.

Дворец был выстроен на естественном, со срезанной вершущей холме, и был виден за 14км. Расположение на высоком холме позволило создать комплекс каскадов лестниц и фонтанов, и водоемов. Террасирование, как способ обработки рельефов, позволявший раскрыть наиболее полно композицию парка, пришло в Польшу еще во II половине XVI в. из Италии и использовалось до самого конца XIX в. Чаще всего, на нескольких уровнях

оформлялись в виде нешироких полос речные террасы, различающиеся степенью крутизны. Дворец или усадьба находились у гребня верхней террасы.

Украшением парка являлись статуи, выполненные из мрамора и гипса в античном стиле, как выяснила историк С.Ф. Адамович, в парке имелись статуи Адама и Евы, выполненные местными мастерами примерно в конце прошлого века.

По свидетельству современников, он напоминал замок архитектора К.Шинкеля в Каменце Зомбковицком. Некоторые польские исследователи начала XX века высказывали даже мнение, что Ф.Ящольд заимствовал идеи Шинкеля при проектировании Коссовского дворца. Нет аналога Коссовскому дворцу и среди других проектов Ф.Ящольда. Лишь дворец в Патрикожах (Силезия) имеет отдельные аналогичные элементы готики, как то зубцы и восьмигранные башни.

В наше теперешнее время дворец Пусловских переживает сильный разрушительный период за всю историю своего существования. Ведь не так страшно воздействие природы на обгоревшие стены и башни, как людское безразличие и варварское отношение к историческому наследию. С молчаливого согласия местного населения в пятидесятые годы прошлого столетия был выпилен под корень дендропарк, площадью более чем шесть гектаров реликтовых и уникальных деревьев и кустарников.

Так воссоздадим же заново это великое произведение архитектурного зодчества – жемчужину Берестейщины – коссовский «Версаль». И тем самым не дадим исчезнуть памяти великих мастеров и всего трудового люда, чей труд ручейками вливался в огромную созидательную реку.

ЛИТЕРАТУРА

- 1) А.Т. Федорук Старинные усадьбы Берестейщины. – Минск: «Беларуская Энцыклапедыя» имени Петруся Бровки, 2004.
- 2) В.А. Чантурия. История архитектуры Беларуси. – Минск: «Высшая школа», 1977.

УДК 725.945:726.5

НИКИТЧИК О.А.

Научный руководитель: Кудиненко А.Д., профессор, к. архит.

ПАМЯТНИКИ САКРАЛЬНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ПРУЖАНЩИНЫ. ПРАВОСЛАВНЫЕ ЦЕРКВИ ПРУЖАНСКОГО УЕЗДА.

Одной из самых важных частей материального и духовного наследия каждого народа является культовое зодчество. Оно составляет многовековую историю окружающего мира человека, сохраняет его рукотворную теплоту и красоту.

В отличие от других достояний культуры архитектурные памятники нельзя оторвать от родной земли, их нельзя спрятать, поделить или подарить. Архитектурный памятник можно только уничтожить. Ни один народ, наверное, не понёс таких потерь, как наша земля, потому что мы находимся на рубеже западных и восточных ареалов культуры.

Но не только в военное время наша земля теряла архитектурные памятники, но и в мирное время. Причиной этого является внутрегосударственная нестабильность и национальное давление и т.д.

На протяжении многовековой истории увеличивалась типологическая разновидность архитектурных памятников, менялась их роль в жизни общества. История христианского храмового строения на Беларуси насчитывает около 1000 лет. Его развитие происходило в тесной связи с развитием общеевропейской художественно-стилистической эволюции. Однако особенности политической и религиозной истории нашего края давали знать о себе самобытными местными архитектурно-строительными приёмами и традициями, где органично соединялись западные и восточноевропейские течения. На территории

Пружанщины сохранилось довольно много памятников зодчества, которые отображают исторический путь этого региона, пути его культурного развития. Основными центрами с наибольшей концентрацией архитектурных памятников являются исторически населённые пункты: г. Пружаны, г. Ружаны, г.п. Шерешево и п. Лысково.

Памятники зодчества Пружанщины датируются 17 – нач. 20 вв. Хронологично их опережают церкви, архитектурно–археологические памятники – остатки королевского замка 15 -17 вв. на заболоченном правом берегу реки Шчибы (Мухи) около д. Лысково. По своей архитектурно - планировочной структуре он относится к регулярным низинным замкам, которые возводились на искусственной площадке, окружались насыпными валами и широкими рвами, заполненными водой.

На Пружанщине много уникальных православных церквей, церквушек и каплиц, с очень интересной судьбой, как самого архитектурного сооружения, так и судьбами священников, посвятивших себя служению Богу. В 1890 г. Литовская епархия состояла из 506 приходских церквей и почти 116000 верующих.

Территория Пружанского уезда до 1900 г. принадлежала к Литовской православной епархии, которая в свою очередь являлась канонической частью Русской православной церкви. Временные рамки существования Лит. православной епархии - 1839-1922.г. Она была образована на основе Литовской униатской епархии по указу Сената от 23.6.1839 г. о запрещении греко-католической церкви. В 1840-1842 в состав Л.п.е. были включены 447 приходов Ковенской, Виленской и Гродненской губерний. В м. Жировицы находилась епископская кафедра. Архиепископами Литовскими и Виленскими были Иосиф (Семашко), 1839-1868, митрополит с 1852 г., приснопамятный деятель воссоединения западно-русских униатов, затем Макарий, Александр, Алексей, Данат, Иероним, Ювеналий и патриарх Тихон.

Все рассмотренные культовые сооружения Пружанского уезда можно разделить по материалу стен на каменные и деревянные, так, к примеру **Собор святого благоверного Александра Невского**, расположенный на углу ул. Коммунистической и Советской пл., является примером каменного культового сооружения. Здание состоит из 3-х частей. Прямоугольный в плане основной трёхнефный объём накрыт двухскатной крышей. Над тамбуром возвышается колокольня (восьмирик на четверике),



завершённая куполом с главкой. Особенностью здания является полукруглая в плане 3-хъярусная алтарная часть, верхний ярус - световой барабан с люнетами, накрытый большим куполом. Стены раскрепованы пилястрами и завершены упрощённым антаблементом. Оконные и дверные проёмы с полуциркульными арочными завершениями имеют килевидные обрамления. Все три входа подчёркнуты фронтонами. Пилястры первого яруса, апсиды на втором ярусе, продолжены лопатками, на третьем – спаренными пилястрами. Внутреннее пространство основного объёма шести квадратными в плане столбами разделено на три нефа. Центральный неф перекрыт цилиндрическим сводом, боковые - крестовыми. Своды укреплены подпружными арками. Алтарную часть отделяет резной иконостас с витыми колонками. Собор – памятник архитектуры позднего классицизма с элементами ретроспективного стиля.

Местечко Ружаны (Рожана, Ружана). Монастырь Базилиан вместе с Петропавловской церковью (Храм во имя Св. апп. Петра и Павла) 1675 г..

Петропавловская церковь главным восточным фасадом выходит на площадь. Построена была как униатская в 1675 году из кирпича. В 1784-88 годах перестроена архитектором Беккером Я. С.

Здание однонефное, однобашенное, с большой полукруглой апсидой, накрыто невысокой двухскатной крышей, переходящей над апсидой в конусовидную и завершённой главкой. По сторонам апсиды расположены 2 квадратные в плане невысокие ризницы, накрытые трёхскатными крышами. Главный фасад с ризалитом в церкви завершён развитым антаблементом и двухъярусным аттиком с треугольным фронтоном в нижнем ярусе. Верхний ярус аттика является основой для плоскостной четвериковой башни-колокольни, накрытой крестообразной в плане крышей с 4 фронтончиками и главкой в центре. Главный фасад украшен слоистыми пилястрами, профилированными тягами, нишами и филёнками. Стены боковых фасадов раскрепованы пилястрами и завершены развитым карнизом. Оконные и дверные проёмы с полуциркульным арочным завершением имеют профилированные обрамления. В ризалите главного фасада расположены лестницы, ведущие на хоры и башню-колокольню.

Интерьер зальный, с зеркальным сводом. На потолке главного зала и апсиды – роспись на тему "Преображение" (повреждённая пожаром в 1895 году восстановлена в нач. 20 в). В своде апсиды размещена композиция "Бог Саваоф". На северных и южных стенах, около иконостаса, в медальёнах изображения апостолов Петра и Павла. Живопись отличается суховатой академической манерой. В общей колористической гамме, несмотря на богатство синих тонов, преобладают приглушённые теплые оттенки.

Деревня Тевли, Успенская церковь (Успения Божьей Матери). Памятник эклектичной архитектуры. Губернским распоряжением в 1865 г выделены средства на постройку церкви. на сумму (6926 р.). Церковь располагается на окраине деревни. Построена из кирпича. Закладка церкви состоялась 15. 08. 1867 г. Освящена 26.10.1872 г.



Примером удачного решения культовых сооружений построенных из дерева является колокольня в Шерешево.

Местечко Шерешево, Колокольня, 1799 г.

Построена эта колокольня на ул. Советской, около центральной площади посёлка. Построена в 1799 г. из дерева возле Пречистенской церкви (построенной в 1760 г), которая до сегодняшних дней не сохранилась.

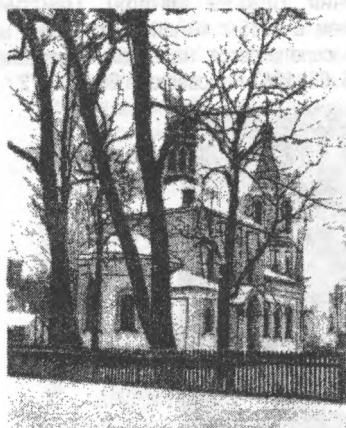
Двухъярусная в плане колокольня имеет смешанную конструкцию. Нижний ярус срублен из брусьев "в лапу" и отделён от верхнего широким гонтовым отливом. Верхний ярус – каркасный, состоит из 8 стоек с резной досчатой оградой. Сверху стойки обложены венком брёвен. Криволинейные подкосы придают проёмам яруса арочный характер. Средние

части северного и южного скатов образуют небольшие волны при переходе четырёхскатной крыши к шестигранному барабану с главкой, венчающей колокольню.

Колокольня - памятник деревянного зодчества, отличается совершенством архитектурно-художественных конструктивных форм. Сохранилась.



Месткчко Шерешеве, Свято-Николаевская церковь, Духовное ведомство Гродненской губернии в 1865 г. выделило на постройку церкви средства в сумме 12619 р. (Пам. книжка Гр. губ. 1866 г. с. 95). Строительство окончено в 1872 г., построена из кирпича.



Храм четырёхчастной продольно-осевой композиции, образованной колокольней, трапезной, основным объёмом и апсидой. Элемент ассиметрии в композицию вносит ризница, примыкающая к пятигранной апсиде с южной стороны. В силуэте здания доминируют 2 гранёных луковичных купола на трёхъярусной шатровой колокольне и восьмигранном барабане 4-х скатной крыши основного кубовидного объёма. Фасады прорезаны арочными оконными проёмами в профилированных наличниках. В украшении церкви использованы элементы декора древнерусского зодчества: закомары верхнего яруса колокольни, килевидные арки в обрамлении окон, главного и боковых порталов ниш. На основном объёме боковых фасадов использованы: мощные пилястры и тонкий профильный карниз. Апсида отделена деревянным иконостасом.

Эта церковь выполнена в псевдорусском стиле. Сохранилась.

Заключение. Цель работы – исследование и выявление по архивным источникам всех существовавших сакральных памятников с самого начала образования Пружанщины, то есть с начала 15 века. Осуществляются попытки восстановить примерное графическое наглядное изображение памятников по их описанию и общим принципам строительства того времени (д. Красник, д. Великий Лес, д. Сухополь и др.). Значительные по ценности, как первообразующие, сведения, почерпнутые из «Архива униатских митрополитов», «Визитационных книг» и других источников, помогли выявить существовавшие на обозначенной территории монастыри, церкви, каплицы, скиты, кресты, памятные знаки, начиная с 15 века. На начальном этапе работы выявлено более десятка сакральных архи-

тектурных памятников, нигде ранее в современных источниках не упоминавшихся. Полученные сведения свидетельствуют о том, что деятельность православной и ей предшествующей униатской церкви была гораздо глубже и шире.

ЛИТЕРАТУРА

1. Страчаная спадчына. - Минск, "Беларусь." 2003.
2. Свод памятников истории и культуры Белоруссии. Брестская область. - Минск 1990.
3. Ф. В. Покровский. Археологическая карта Гродненской губернии. Вильна 1895.
4. Акты Виленской археографической комиссии. Том 3. Вильна 1870.
5. "Материалы для географии и статистики России, Гродненской губернии". Часть 2, - Санктпетербург 1863.
6. M. Rozanow. Powiat Pruzanski. Pruzana. 1935.
7. Литовские епархиальные ведомости. 1874
8. «Белоруссия и Литва», П. Н. Батюшков, Санкт-Петербург 1863.
9. J. I. Kraszewski «Obrazy z zycia i podrozy», том 1., Wilno, 1842.
10. Słownik Geograficzny Krolewstwa Polskiego, Warszawa 1880 – 1892.
11. Избранные сведения, представленные Пружанским «Музеем—Палациком».
12. Карты Пружанского уезда.
13. В. Косоноцкий. Процес за православні церкви. - Warszawa. 1930.
14. Памяць. Пружанский район. - Минск 1992.
15. Рэлігія і царква на Беларусі. Энцыклапедычны даведнік. – Мінск, 2001.
16. Православные храмы на Белоруссии. - Минск. 2001.
17. Георгий Карцов. Беловежская пуща. - СПб., 1903.

УДК 72.034

КУЦЕНКО М.В.

Научный руководитель: Ширяева Л.А.

ЖЕМЧУЖИНА БАРОККО. ДВОРЦОВО-ПАРКОВЫЙ АНСАМБЛЬ. ВОЛЧИН

Одна из самых невосполнимых потерь – потеря времени.

Ж. Бюффон

У полесского края очень богатая история! На протяжении многих веков это были земли Великого Княжества Литовского, Польши, России и наконец родной Белоруссии. С Полесьем связаны имена великих людей, оставивших свой след в истории славянских народов. И каждый пытался сделать его центром прекрасного, что без сомнений наложило свой отпечаток на архитектуру, придав ей своеобразие форм и образов.

Одним из таких памятников архитектуры является Троицкий костел в деревне Волчин. Его полное название звучит как «Костел святой Троицы, Благовещения Пресвятой Богородицы и святого Станислава». Это великолепнейший памятник Белорусской архитектуры эпохи позднего барокко. Построенный в 1733 году Станиславом Франтишком Понятовским, он был частью знаменитого дворцово-паркового ансамбля в Волчине и единственный дошел до наших дней, являясь неоспоримым доказательством величия усадьбы-резиденции.

Но Волчин славится не только памятником архитектуры. Это исторически значимое место для двух геополитических пространств: Польши и Белоруси. На протяжении многих лет Волчин являлся владением знатных и древних родов, таких как Госевские, Сапегы, Флеминги, Чарторыйские, Понятовские, Нарбуты, Пузыны. Не известно, когда именно был основан Волчин, но его первым известным владельцем являлся Иван Александрович Солтан. С приходом Чарторыйских Волчин рождается заново и становится их родовым

гнездом. При Казимире Волчин становится центром общественной и политической жизни. А с приходом князя Михаила Фредерика Чарторыйского наступает новая эпоха в развитии Волчина. Он сносит дворец Понятовских, заканчивает строительство костела св. Троицы и строит новую величественную барочную резиденцию, которая становится местом встреч богатейших родов, и центром культурной и политической жизни Речи Посполитой.

Дворцово-парковый ансамбль в Волчине является прекрасным классическим примером усадьбы того времени. Барокко продолжает и развивает заложенные еще в эпоху Ренессанса традиции дворцово-паркового ансамбля. Планировка производится на французский манер: проектируются парадные дворы, составляя передний план композиции, располагается на оси за дворцом, напоминая Версаль. **«Был там и огромный сад, разделенный длинным широким каналом, в конце которого стояла статуя Нептуна со всей его свитой, во французском стиле, столь модном в то время, в подражание версальским садам... В обширных садах водилось много ланей», – из мемуаров Адама Чарторыйского.**

До недавнего времени о величественном комплексе в Волчине было мало, что известно. Но в 1994 году в Парижской национальной библиотеке польскими исследователями было найдено девять рисунков архитектора Пьера Рико де Тиргая. Среди них – оригинал плана волчинского дворцово-паркового ансамбля, выполненный пером, кистью, тушью и акварелью на листе размером 618x449мм, примерно в 1762 году. Благодаря плану Пьера Рико, немногочисленным описаниям и обследованию того, что осталось на месте парка можно увидеть некоторые планировочные особенности комплекса. Он был заложен в междуречье рек Котерки, Пульвы и ее второго притока, ныне пересохшего ручья, в формах позднего барокко. Имел вытянутую композиционную ось протяженностью около 1,5 км, которая протянулась с востока, от старого монастыря базилиан, на запад, до грота Нептуна, расположенного в конце Великого канала, являющегося главным планировочным элементом парка. В целом композиция была ассиметричной, зеркальная симметрия наблюдалась только вдоль канала до первого водоема.

Известно, что Версальский дворцово-парковый ансамбль был построен на болоте, и возвышение под дворец было создано искусственно. Подобно этому плоский рельеф местности в Волчине был преобразован в три террасы с каменными подпорками. И как в Версале дворец занимал самое высокое место. Он являлся не только композиционным центром но и пейзажным завершением. С верхней террасы открывался главный вид на волчинскую панораму.

Дворец Чарторыйских не дошел до наших дней, но мы можем представить его облик по картине неизвестного художника, что хранится в собраниях музея Чарторыйских в Кракове, с подписью: «Княгиня Михайлова Чарторыйская с ангелами - вдали виден фасад дворца волчинского, при нем построенного». Без сомнений, художник творчески подошел к написанию этой картины. На ней изображена возвышенность за дворцом, которой никогда там не было. Хотя картина и аллегорична, но все-таки она дает представление о внешнем виде главного фасада здания и отражает величие предполагаемой новой резиденции, план которой символизирует развернутый свиток у руки княгини Элеоноры из Валдштейнов. Неизвестный художник представил княгиню как фундатора дворца.

К сожалению, сведений о резиденции Понятовских не сохранилось, как и имени архитектора. Такая же ситуация и в отношении дворца Чарторыйских, но, вероятно, проектировал и руководил работами по строительству королевский архитектор Даниель Яух, хотя, согласно плану Пьера Рико, дворец был очень большим, подковообразным одноэтажным зданием. Длина главного корпуса, по нашим примерным расчетам, доходила до 120 м, а длина боковых крыльев - 46 м. Парадный фасад главного корпуса, выделенный тремя ризалитами, с помощью галерей соединялся с двумя каменными офи-

цинами. Адам Ежи в одном из писем характеризовал свою резиденцию очень скромно и лаконично: «... обширный деревянный дом и каменные офисины, к которым примыкает большой парк, пересекаемый длинным и широким каналом...».

С правой стороны на небольшом удалении от дворца располагался костел св. Троицы. Этот шедевр белорусского барокко чудом дошел до наших дней, но даже практически разрушенный он не перестал восхищать своим величием. Первоначально в Волчине был другой, не менее известный костел св. Троицы из дерева. Построенный еще в 1639 году Александром Госевским, он являлся второй резиденцией раннего барокко Беларуси и послужил прототипом ныне стоящему. Угловой камень нового костела был заложен архиепископом брестским Владиславом Сутковским 18 июля 1729 г. Строилась святыня Понятовским, видимо, по проекту варшавского архитектора Винченца Рахети по аналогии с каплицей Римского костела Санта-Мария Маджори. С.Лоза называет имя другого архитектора Яна Краузе. Существует таюже мнение, что проект разработан итальянским архитектором, так как костел имеет необычный для белорусской архитектуры эпохи барокко план – в форме греческого креста, что более характерно для архитектуры Рима. Добраивался и украшался храм при Михаиле Чарторыйском молодым архитектором Якубом Фонтаной. С ним работали штукатур Юзеф Лелен, художник Михаил Доллингер.

Первоначально крыша костела была покрыта гонтом, а аттики храма были украшены деревянными вазами. При перестройке крыша была приподнята и перекрыта жостью, и деревянные вазы теперь смотрелись не гармонично, и их заменили скульптурами евангелистов Матвея, Марка, Иоанна и Луки. Крышу завершили башенкой с железным позолоченным крестом, в которую поместили часы с четырьмя щитами в соответствии со сторонами горизонта. Часы каждую четверть и каждые полчаса отбивали тоном низким, а каждый час - более высоким. Костел был освящен в 1743 году бискупом Брестским и Луцким Франтишком Кобельским под названием «Костел Святой Троицы».

Костел представляет собой восьмигранный объем (четырёхгранный со срезанными углами), высотой 14,4 м, покрытое невысокой восьмигранной железной крышей, завершённый барочным бельведером - беседкой с четырехсторонними курантами, накрытой шлемом несколько измененным при приспособлении костела под православную церковь. Фасад костела декорирован спаренными пилястрами коринфского ордера, размещенных по обеим сторонам входной двери, над которой большое прямоугольное окно, завершённое полукольцом, а над ним овальное окно, оба в богатом обрамлении. Лучковые, полуциркульные окна, круглые и овальные люкарны обрамлены листьями, украшены лепными гирляндами. Фасады завершали четыре полукруглых раскрепованных фронтона с лепными украшениями по углам, по сторонам завершённые большими каменными статуями-акротериями четырех евангелистов с аллегорическими символами - двойниками: Марка с тельцом, Луки со львом, Матфея с ангелом и Иоанна с орлом. Статуя св. Марка располагалась над фронтоном главного фасада. Поскольку телец- герб Понятовских - евангелист Марк, ученик апостола Петра, считался небесным покровителем рода Понятовских.

На боковых фасадах четко выделены три яруса окон. Первый ярус - прямоугольные окна с овальными завершениями. Второй ярус - прямоугольник с полукруглым завершением, третий - окулусы. Пластика окон выражена профилированными наличниками декорированных гирляндами и картушами. Храм имеет форму греческого креста и состоит из зала с многоярусными (3-4 этажными) хорами. Хоры изнутри овальной формы выступают в залу внутренними трехгранными зркерами. Потолок плоский. Стены расчленены широким антаблементом коринфского ордера на высоком цоколе. Второй тонкими лопатками и украшен лепными деталями, картушами и барельефами путти-крылатых мальчиков (декоративный мотив искусства Возрождения), херувимами, лепниной аллегорического, растительного и орнаментального характера. Особым украшением яв-

лялись алтари: главный во имя св. Троицы; боковые во имя Благовещения Пресвятой Богородицы и св. Станислава, бискупа и мученика. Согласно инвентаризации 1788 года упоминаются одеяния священника: 8 орнатов (риз) белых, 7 красных, 3 зеленых, 3 фиолетовых, 6 черных, а также 7 кап, альбы, комзы (стихари), покровы и хоругви. В сокровищнице хранились серебряная монстрация (дарохранильница), золотые кубки, 26 подсвечников и ряд других предметов культа из драгоценных металлов и камней. Напротив главного алтаря на значительной высоте находилась ложа для знатных особ. Пол был инкрустирован цветными каменными плитами. Кровля выполнена из медных листов. Позднее кровля была обновлена английской жестью, лепные украшения, статуи-акротерии, циферблаты курантов, а также «лучи на четырех углах костела с древнееврейскими буквами» были позолочены под руководством архитектора Якуба Хемпеля. Храм окружала ограда с брамой, которая сейчас еще частично сохранилась.

Любовь к прихотливой метафоре, словесной или зрительной, к аллегории и эмблеме, причудливые и полуфантастические формы, создаваемые через уверенность и точность являются наиболее яркими признаками позднего барокко, переходящего в рококо.

В образе нашего храма строгость отсутствует, не теряя при этом утонченность и парадность. Воздушность и красота, отсутствие видимых ограничений создают впечатление стремления к небу. Стиль рококо не получил на Беларуси большого распространения. Но его тенденции, без сомнений, читались в архитектуре позднего барокко и получили название – рокальные тенденции. На территории Беларуси построек в этом стиле практически не осталось. А в Волчине все еще лишь чудом не рассыпалась жемчужина белорусского барокко.

Для рококо (франц. госоко, от gossaille — осколки камней, раковины), связанного с кризисом абсолютизма, характерен уход от жизни в мир фантазии, театрализованной игры, мифологических и пасторальных сюжетов, эротических ситуаций. В искусстве рококо господствует грациозный, прихотливый орнаментальный ритм. Скульптура и живопись изящны, декоративны, но неглубоки. Декоративное искусство принадлежит к высшим достижениям искусства 18 в. по изысканности, красоте асимметричных композиций, по духу интимности, комфорта и внимания к личному удобству.

Костел дорог нам не только как памятник архитектуры, но и как история. Здесь проводилась церемония крещений, обручений, венчаний. По традиции они назначались на 19 ноября, день ангела Изабеллы Чарторыйской, жены Казимира. В 1748 г. Изабелла Понятовская, дочь Станислава и Констанции, венчалась с Яном Браницким, гетманом великим Короны: Александра Чарторыйская (дочь Михаила Фредерика) - с Михаилом Антонием Сапегой. В 1761 г., спустя тринадцать лет, будучи вдовой, Александра обвенчалась в костеле с Михаилом Казимиром Агинским, сыном Анны Агинской (из Вишневецких) и Юзефа Агинского, воеводы трокского, владевших Ополем. В этот же день венчались Изабелла Флеминг и Адам Казимир Чарторыйский. Церемонию венчания провел бискуп познанский Теодор Чарторыйский. Две свадьбы в один день собрали в резиденции множество гостей, знатных Флемингов, Агинских, Чарторыйских, Браницких. Важное событие было отмечено стрельбой из пушек и красочным фейерверком. В костеле Святой Троицы похоронены многие из Чарторыйских. И именно здесь был перезахоронен последний польский король и великий князь литовский Станислав Август Понятовский.

Время неумолимо бежит, а нам судьбой подарена частичка истории великого рода. И пусть Станислав Август Понятовский не был крещен в костеле Святой Троицы, как иногда пишут, но именно здесь рассеян его прах и наверно последнее пристанище.

Мы по праву можем считать Станислава Августа Понятовского своим последним монархом. Может для кого-то он только «король-предатель» и любовник Екатерины II, но я отно-

шусь к тем, кто считает его «королем-меценатом». при котором стремительно развивались культура, наука и искусство. Этот противоречивый человек до последней возможности старался облегчить участь своей страны. Но как бы там ни было, история не знает ни одного примера, когда бы могучая сильная и большая держава существовала бы вечно.

Сегодняшнее состояние костела Святой Троицы в Волчине позволяет его полное восстановление, так как лепнина экстерьера и интерьера достаточно сохранилась. Его возрождение позволит не только представить, но и увидеть все великолепие позднего барокко Беларуси. Храм является важнейшим звеном в истории белорусской архитектуры, так как в его облике четко читаются тенденции рококо. Этот стиль не получил на Беларуси такого большого распространения как в Европе, а остался одной из важнейших тенденций барокко. Поэтому сооружений, подобных костелу Святой Троицы, на территории Беларуси нет, что делает его уникальным и позволяет отнести памятник к числу охраняемых ЮНЕСКО. При реконструкции костела Святой Троицы необходимо восстановить и часть парка. Комплексное возрождение Волчина позволило бы открыть в пространстве Беларуси один из неповторимых туристических центров, который позволил бы возродиться не по праву затерянному пространству, обладающему эмоционально-природным влиянием.

Костел представляет собой историко-религиозную и культурную ценность. Являясь усыпальницей последнего короля Речи Посполитой и Великого Княжества Литовского, костел может являться туристической святыней двух геополитических пространств: Беларуси и Польши. А также привлекать огромное количество туристов со всего мира, бережно хранящая память о короле-меценате, покровителе наук и искусств.

Трудно объяснить каким образом жемчужина Белорусского Барокко оказалась забытой и брошенной!!! Но она не утратила своего величия!!! И в наших силах придать ей блеск, видимый во всей Европе да и за ее пределами тоже!!!

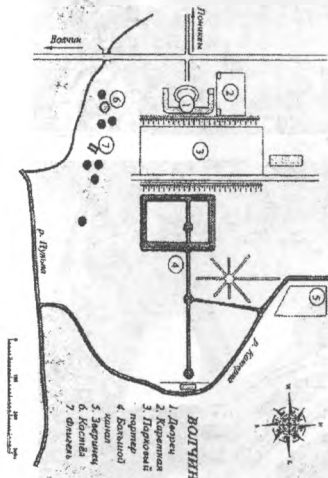


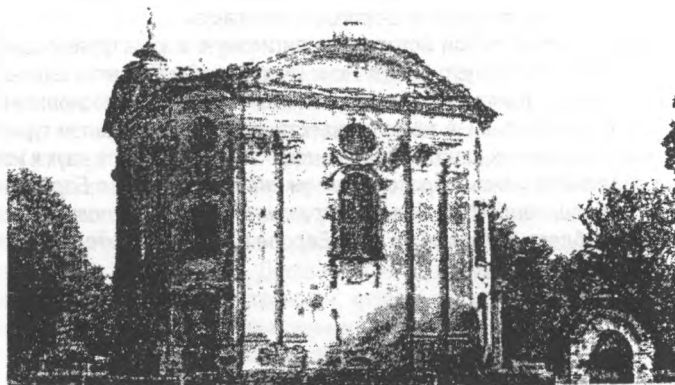
Схема усадьбы в Волчине.



План дворцово-паркового ансамбля.



Предполагаемый фасад дворца.



Костел Святой Троицы.



Интерьер костела.



Костел Святой Троицы в 1969 году.



Станислав Август Понятовский.

При рассмотрении вопросов, связанных с ущербом, который наносит организму человека радиационное излучение, необходимо иметь данные об уровне радиационного фона. Человек испытывает фоновое облучение от естественных и искусственных источников. В свою очередь естественный фон, кроме природной составляющей (космические излучения, радиоактивные изотопы земной коры и атмосферы, радионуклиды в организме самого человека), имеет и техногенное происхождение. Изменение человеком окружающей среды и его деятельность могут увеличить дозы "нормального" облучения за счет естественных источников. Примеры такой деятельности – добыча полезных ископаемых, использование в домостроении строительных материалов минерального происхождения, содержащих повышенное количество радионуклидов, сжигание ископаемого топлива, в частности угля, приводящее к выбросу естественных радионуклидов (^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{232}Th и др.). Такой фактор, как простое проживание в доме, приводит к повышению облучения, если в здании накапливаются газообразные радионуклиды и их продукты распада. Наибольший вклад в дозу облучения в этом случае дает тяжелый газ радон, не имеющий ни вкуса, ни запаха. Здесь подразумеваются два изотопа радона: ^{222}Rn – дочерний продукт ^{226}Ra и ^{220}Rn – продукт распада ^{232}Th . Второй изотоп дает несколько меньший вклад в дозу облучения. Основную дозу человек получает не столько от радона, сколько от продуктов его распада, находясь в закрытом непроветриваемом помещении. В зонах с умеренным климатом, к которым относится Республика Беларусь, концентрация радона в закрытых помещениях в среднем в 8 раз выше, чем в наружном воздухе [1]. В связи с выше изложенным проблема радона приобрела существенное значение. До 1990 года ни в одной стране мира не устанавливались нормативы содержания радона и продуктов его распада в жилых помещениях. В настоящее время в ряде стран приняты допустимые концентрации радона внутри помещений. Соответствующие нормативы предусмотрены как для построенных, так и для проектируемых зданий (табл. 1) [2].

Таблица 1. Нормы объемной активности радона в воздухе в зданиях (Бк/м³)

Страна	Существующие здания	Проектируемые здания
Республика Беларусь	200	100
Великобритания	200	–
Германия	200	–
Канада	400	–
Россия	200	100
США	80	–
Финляндия	400	100
Швеция	100	100
Рекомендации МКРЗ*	200	100

* Международная комиссия радиологической защиты

В текущем учебном году студентами второго курса строительных специальностей проводился мониторинг радиационного фона в жилых помещениях. Целью подобных измерений является: закрепление навыков оценки радиационной обстановки, сбор статистической информации. Каждый измеряет радиационный фон у себя дома при помощи дозиметра РКББ-104 РАДИАН. Информация об уже поступивших результатах измерений сведена в таблицу 2. Измерения проводились в жилых комнатах, кухнях и ванных комнатах, которые расположены в квартирах многоэтажных домов. В первой колонке таблицы указан год введения дома в эксплуатацию. Измерения проводились в течение

таблицы указан год введения дома в эксплуатацию. Измерения проводились в течение марта месяца, поэтому можно считать, что какие-либо колебания радиационного фона в атмосфере не оказывали влияния на результаты.

Таблица 2. Радиационный фон в кирпичных и панельных многоэтажных домах г. Бреста (мкР/ч)

Год	Этаж	Комнаты	Кухня	Ванная	Телевизор	Компьютер
1960	4к**	5	8	8	5	6
1961	1к	16	15	17	24	20
1962	2к	15	18	20	20	17
1969	1к	8	9	10	10	9
1970	6к	10	22	21		16
1976	4к	10	15	13	16	17
1976	4к	16	20	18	14	16
1979	6к	13	21	20		18
1979	8к	14	19	17	15	
1979	3к	16	19	21		18
1980	8к	11	13	18	12	
1980	2к	12	13	11	12	12
1980	5к	14	14	12	19	17
1980	8к	14	13	15	16	
1980	1к	13	18	14	16	
1980	5п	12	10	12	15	13
1983	1п***	14	15	13	17	
1984	8к	15	17	18	15	
1985	3к	22	25	23		
1985	3к	17	17	18	22	17
1985	2к	15	13	11	18	
1985	1к	15	20	17	14	18
1986	6п	18	19	20	22	
1987	9п	14	13	11	16	16
1987	8п	7	9	10	11	
1989	5к	16	19	17	18	
1989	8п	16	17	15	17	
1990	1к	16	18	17	19	18
1990	1к	17	21	20	24	23
1991	2к	17	21	23		
1991	1к	13	15		14	13
1991	1к	18	20	20	23	
1991	7к	15	13	15	16	
1992	3к	20	12	16	20	20
1992	3п	11	7	12	16	18
1992	4п	11	6	13	17	
1994	5п	17	17	18	17	21
1998	5к	11	9	12	16	17
2000	9к	15	16	16	14	
2000	10п	12	12	11	17	17
2000	10п	17	16	20	17	18

Цифрой обозначен этаж ** к – кирпичный дом, *** п – панельный дом

Кроме общего усредненного фона в помещении, многие студенты измерили радиационный фон вблизи телевизора и компьютера, поскольку эти приборы являются источниками рентгеновского излучения и также вносят определенную дозу в облучение человека.

Радиационный фон в кирпичных и панельных жилых домах г. Бреста



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Из приведенных диаграмм радиационного фона в исследованных помещениях можно сделать некоторые выводы. В комнатах (рис.1) уровень фона выше 20 мкР/ч обнаружен только в одном случае. Намного больше значений, превышающих 20 мкР/ч, имеется в ванных комнатах и кухнях (рис. 2 и 3). Это может быть связано с повышенным содержанием радона в данных помещениях, поскольку он может быть растворим в воде и являться примесью природного газа, используемого для приготовления пищи. Кроме того, радон может содержаться в глиноземах, из которых производят керамическую плитку. Почему именно 20 мкР/ч является контрольной цифрой? Если воспользоваться методикой расчета доз радиации, то мощность экспозиционной дозы в 20-22 мкР/ч является предельно допустимой. В противном случае фон считается повышенным, а эквивалентная доза, получаемая человеком, превышает допустимый предел, установленный нормами радиационной безопасности [3].

Поскольку в настоящее время измерения концентрации радона в помещениях практически не производятся, то необходимо знать о мерах, которые можно предпринять для ее умень-

шения. Если за исходное число принять допустимую удельную активность радона в 100 Бк/м³, то при условии полностью закрытых дверей и окон в помещениях кирпичного дома она увеличится в 8 раз приблизительно через 20 часов. Проветривание такого помещения в течение часа снизит содержание радона до значений, соответствующих его концентрации в наружном воздухе [1]. Необходимо учитывать, что на концентрацию радона в помещениях может зависеть от строительных материалов, применяемых при отделке. Так, достаточно хорошими "излучателями" радона являются гранит и мрамор, щебень и керамзит. Кроме того, в последнее время в отделочных работах стал применяться так называемый фосфогипс. На сегодняшний день известно, что фосфатные шлаки являются одними из наиболее сильных источников радона. Не смотря на свою дешевизну, строительные материалы из них являются источником дополнительного облучения человека.

В условиях техногенного повышения радиационного фона целесообразно проводить измерения концентрации радона во всех помещениях и принимать соответствующие меры по уменьшению его содержания. Это смогло бы существенно снизить дозовую нагрузку на человека со стороны естественных источников радиации. Желательно, чтобы каждый житель Республики Беларусь знал уровень радиационного фона в той местности, где он проживает. При проведении анкетирования студентов 1 курса экономического и 2 курса строительного факультетов с целью выявить, какой "багаж знаний" имеют студенты после школы в курсе "Радиационная безопасность", лишь 16,3 % "строителей", 14,3 % "экономистов" сообщили, что знают уровень гамма-фона в своем населенном пункте [4].

Радиозоологическое воспитание студентов должно быть связано с решением специальных задач в процессе обучения: усвоение системы радиозоологических знаний; формирование ценностных ориентаций; усвоение норм и правил радиационной гигиены; развитие умений и навыков в области радиационной безопасности; активизация деятельности по радиологическому мониторингу окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Машкович В.П., Панченко А.М. Основы радиационной безопасности. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 175 с.
2. Асаенок И.С. Навоша А.И. Радиационная безопасность. – Мн.: Брестпринт, 2004. – 105 с.
3. НРБ – 2000. – Мн.: УП «ДИЭКОС», 2000. – 140 с.
4. Кушнер Т.Л., Янусик И.С., Хуснутдинова В.Я., Швец М.И. Предмет "Радиационная безопасность" в образовательном процессе // Материалы областной научно-методической конференции "Новые образовательные технологии в экологической подготовке студентов", Брест 3-4 июня 2004, — С.53.
5. Котловский О.А. Проблемы фарміравання радыяэкалагічнай культуры асобы // Народная асвета. – № 7 – 1998. – С. 44-48.

УДК 624.012.46

ПРОТАСЕВИЧ А.А.

Научный руководитель: Тур В.В., д.т.н., профессор

КОНТРОЛЬ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПО КРИТЕРИЯМ СООТВЕТСТВИЯ

В современных условиях производства предприятия стройиндустрии должны поставлять продукцию на строительный рынок, отвечающую обязательным требованиям технических нормативно-правовых актов и удовлетворяющую запросам потребителей. Производитель обязан давать гарантию и нести ответственность за несоответствие бетона заданным характеристикам его свойств. Кроме того, изготовитель, поставляя бетонную смесь, должен гарантировать качество затвердевшего бетона. Основной задачей заводов ЖБИ выступает защита отечественного рынка от недоброкачественной и небезопасной продукции. Предприятие, отпуская бетон с требуемым, согласно специфика-

кации, классом прочности, должно информировать потребителя, если декларированная прочность окажется несоответствующей. Выполнение оценки соответствия прочности по установленным критериям позволяет снизить риск того, что бетоны впоследствии не будут приняты потребителем, а также целенаправленно влиять на производственный процесс. В связи с этим весьма значимым является сопоставление подходов в определении критериев соответствия прочности бетона на сжатие, раскрытых в действующей нормативной документации: ГОСТ 18105 [1] и европейском стандарте EN 206 [2]. С этой целью рассмотрим концептуальные положения указанных стандартов, непосредственно касающиеся контроля прочности бетона по критериям соответствия.

1. СТАТИСТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОЧНОСТИ ПО ГОСТ 18105-86 [1]

В соответствии с требованиями ГОСТ 18105-86 [1] на предприятиях при изготовлении бетонной смеси и производстве сборных конструкций, а также на строительных площадках при бетонировании монолитных конструкций должны производиться статистический контроль и приемка бетона по прочности с учетом однородности.

При контроле по образцам для определения прочности бетона из произвольно выбранных замесов отбирают не менее двух проб бетонной смеси от каждой партии бетона и не менее одной пробы:

- в смену – на предприятии-изготовителе сборных конструкций;
- в 1 сут. – на предприятии-изготовителе бетонной смеси для монолитных конструкций;
- в 1 сут. – на строительной площадке для монолитных конструкций.

Допускается изготавливать серии контрольных образцов для определения прочности бетона сборных конструкций в проектном возрасте не из каждой пробы, но не менее чем из двух проб, отбираемых от одной партии в неделю при классе бетона по прочности С25/30 и ниже, и четырех проб, отбираемых от двух партий в неделю, при классе бетона по прочности С28/35 и выше.

В течение анализируемого периода для каждой партии бетона вычисляют среднее квадратическое отклонение S_m и коэффициент вариации V_m прочности.

Анализируемый (базисный) период – период времени, за который определяются статистические характеристики, служащие для назначения требуемой прочности на последующий контролируемый период.

Продолжительность анализируемого периода для определения характеристик однородности бетона устанавливают от одной недели до 2 мес. Число единичных значений прочности бетона в течение этого периода должно составлять не менее 30.

При контроле по образцам среднее квадратическое отклонение прочности бетона в партии S_m , МПа, при числе единичных значений прочности бетона в партии n больше шести вычисляют по формуле:

$$S_m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{ci} - f_{cm})^2}{n - 1}}, \quad (1)$$

где f_{cm} – прочность бетона в партии, МПа.

$$f_{cm} = \frac{\sum_{i=1}^n f_{ci}}{n}, \quad (2)$$

где f_{ci} – единичное значение прочности бетона, МПа;

n – общее число единичных значений прочности бетона в партии.

Коэффициент вариации прочности бетона в партии (партионный) в процентах вычисляют по формуле:

$$V_m = \frac{S_m}{f_{cm}} \cdot 100. \quad (3)$$

В начальный период до накопления необходимого для ведения статистического контроля числа результатов испытаний требуемую прочность бетона $f_{тр}$, определяют по формуле:

$$f_{тр} = 1,1 \cdot \frac{f_{сн}}{K_{сб}}, \quad (4)$$

где $f_{сн}$ —нормируемое значение прочности бетона на сжатие для данного класса, МПа;
 $K_{сб}$ —коэффициент, для тяжёлого бетона, равный 0,78.

Продолжительность *контролируемого* периода, в течение которого может использоваться установленное значение требуемой прочности, следует принимать от одной недели до 1 мес.

Контролируемый период — период времени, в течение которого коэффициент вариации принимается постоянным, определённым за предшествующий анализируемый период.

В соответствии с ГОСТ 18105 [1] партия бетона подлежит приемке, если фактическая прочность бетона в партии будет не ниже требуемой прочности, т. е.

$$f_{сн} \geq f_{тр}. \quad (5)$$

2. ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К КОНТРОЛЮ ПРОЧНОСТИ ПО КРИТЕРИЯМ СООТВЕТСТВИЯ СОГЛАСНО EN 206-1 [2]

В соответствии с концепцией EN 206 [2] производственный процесс разделяется на два этапа:

➤ Начальное производство—период времени от начала производства до накопления, по крайней мере, не менее 35 единичных значений прочности бетона, но не превышающей 12 месяцев.

➤ Постоянное производство—следующий за начальным периодом этап производственного процесса, после того, как, по крайней мере, 35 единичных значений прочности бетона получено за период времени, не превышающий 12 месяцев.

В EN 206 [2] введено новое понятие — "*семейство бетонов*", которое чрезвычайно важно с точки зрения осуществления подхода к оценке критериев соответствия прочности.

Семейство бетонов — группа бетонов, для составов которых установлены и задокументированы надёжные (достоверные) зависимости между соответствующими характеристиками свойств.

В соответствии с правилами, изложенными в приложении к EN 206 [2], в семейства рекомендуется включать бетоны:

1) приготавливаемые с использованием цемента одного вида, класса по прочности, выпускаемых одним производителем;

2) приготовленные на заполнителях одного вида и геологического происхождения, подготовленных по одной технологии (например, дробление).

При включении бетонов нескольких классов по прочности в семейство и установлении надёжных зависимостей между прочностью и расходом цемента фактические единичные результаты испытаний прочности бетонов различных классов могут быть *приведены* к некоторой *эквивалентной* прочности базового бетона. Тогда в статистической обработке через *транспонированные* единичные значения участвуют все представители семейства. В качестве *эталонного* бетона рекомендуется принимать наиболее часто производимый бетон.

Европейский стандарт EN 206 [2] предлагает минимальные нормы отбора проб для оценки соответствия прочности бетона, представленные в таблице 1.

Производственный день представляет собой день, в который произведено не менее 20 м³ бетона, или день, в который кумулятивный (накопленный) объём составит 20 м³.

Производственная неделя — период, состоящий из 7 последовательных дней, включающих, по крайней мере, 5 производственных дней.

Таблица 1. Минимальные нормы отбора проб.

Производство	Минимальная норма отбора проб		
	Первые 50 м ³ производства	Следующие за первыми 50 м ³ продукции	
		Сертифицированное производство	Не сертифицированное производство
Начальное	3 пробы	1/200 м ³ или 2 в производственную неделю	1/150 м ³ или 1 в производственный день
Постоянное		1/400 м ³ или 1 в производственную неделю	

В EN 206 [2] оценка соответствия прочности бетона на сжатие выполняется отдельно на начальном этапе производства (до накопления статистики) и при постоянном производстве (см. табл.2).

Таблица 2 Критерии соответствия.

Производство	Число «n» результатов испытаний в группе	Критерий 1	Критерий 2
		Среднее из «n» результатов (f_{cm}), Н/мм ²	Каждый индивидуальный результат (f_{ci}), Н/мм ²
Начальное	3	$\geq f_{c,cube}^G + 4$	$\geq f_{c,cube}^G - 4$
Установившееся	15	$\geq f_{c,cube}^G + 1.48^* \sigma$	$\geq f_{c,cube}^G - 4$

Таким образом, для начальных условий производства установлены следующие критерии соответствия прочности бетона на сжатие:

- критерий 1 для группы «n» $f_{cm3} > f_{c,cube}^G + 4$;
 - критерий 2 для индивидуального единичного результата $f_{ci} \geq f_{c,cube}^G - 4$,
- где f_{ci} — единичный результат испытания прочности на сжатие, Н/мм²;
- $f_{c,cube}^G$ — прочность бетона на сжатие, соответствующая его классу, Н/мм²;
- f_{cm3} — среднее значение прочности из 3 единичных результатов, Н/мм².

Нормы EN 206 [2] устанавливают единственный период, являющийся как анализируемым, так и контролируемым — *оценочный*. В качестве расчетного *оценочного периода*, для которого выполняется оценка соответствия, принимают наименьший из:

- период, необходимый для получения 35 результатов;
- период однородного производства, характеризующийся постоянной величиной стандартного отклонения;
- период, не превышающий 12 месяцев.

Для проверки однородного (установившегося) производства выполняется контроль стандартного отклонения для последних 15 результатов:

$$0,63^* \sigma \leq S_{15} \leq 1,37^* \sigma,$$

где σ — стандартное отклонение для популяции, определяемое по формуле:

$$\sigma = 0,886 \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (f_{ci} - f_{a+i})}{n-1} \quad (6)$$

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЧНОСТИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА (г. БРЕСТ)

С целью накопления 35 единичных значений для оценки соответствия прочности бетона на сжатие в лаборатории завода ЖБИ г. Бреста в течение марта и апреля месяцев 2005г. (переходного периода) определялась отпускная прочность испытанием до разрушения контрольных образцов-кубов размерами 100x100x100 мм. Отпускная прочность бетона классов С12/15, С16/20, С20/25 производимых на предприятии изделий (перемы-

чек, балок, ригелей, лотков, экранов перекрытия колец, колодцев телефонизации, плит пустотного настила) колеблется от 70% до 90%.

После обработки показаний испытательной машины, группировки фактических результатов с учетом объема произведенного бетона, что связано с формированием производственных дней, а также после перехода к 100%-ной прочности, которую бетон должен будет достичь в проектном возрасте, бетоны различных классов были объединены в семейство путем транспонирования (приведения) к эквивалентной прочности базового бетона с учетом данных о расходе цемента для каждого вида конструкций. В качестве эталонного принимаем класс бетона по прочности на сжатие C20/25 ($f_{c,cube}=25$ МПа). Для оценки соответствия прочности бетона приведенные единичные результаты полученной выборки проверяем по критериям соответствия (см. табл.3).

Таблица 3. Контроль единичных результатов по критериям соответствия.

Бетон C20/25				
№	f_{ci} , МПа	$f_{ci} \geq f_{c,cube} - 4 = 21$ МПа	f_{cm3} , МПа	$f_{cm3} \geq f_{c,cube} + 4 = 24$ МПа
1	48.8	+	38.22	+
2	35.94	+		
3	29.92	+		
4	40.49	+	37.62	+
5	36.41	+		
6	35.96	+		
7	29.09	+	38.04	+
8	43.73	+		
9	41.31	+		
10	29.14	+	35.7	+
11	37.34	+		
12	40.62	+		
13	26.43	+	33.94	+
14	42.69	+		
15	32.69	+		
16	39.14	+	38.46	+
17	43.4	+		
18	32.85	+		
19	44.76	+	41.51	+
20	32.37	+		
21	47.41	+		
22	39.91	+	38.93	+
23	42.01	+		
24	34.86	+		
25	34.68	+	34.34	+
26	33.9	+		
27	34.44	+		
28	32.43	+	38.79	+
29	43.03	+		
30	40.9	+		
31	43.3	+	36.02	+
32	29.69	+		
33	35.06	+		
34	38.48	+	39.72	+
35	45.4	+		
36	35.21	+		

Из обработки представленной выборки в соответствии с ГОСТ 18105 [1] средняя прочность составит $f_{cm35}=37,91$ МПа. Среднее квадратическое отклонение $S_m=5,71$ МПа. Коэффициент вариации прочности $V_m=15,1\%$. Стандартное отклонение $\sigma = 6,44$ МПа.

По EN 206 [2] критерий для среднего значения имеет вид $f_{cm} \geq f_{c,cube} + 1.48 \cdot \sigma$. При $S_m=5,71$ МПа $f_{cm} \geq 25 + 1.48 \cdot 5.71 = 33.45$ МПа; при $\sigma = 6,44$ МПа $f_{cm} \geq 25 + 1.48 \cdot 6.44 = 34.53$ МПа.

По критерию EN 206 [2] представленная выборка соответствует.

Выполняем контроль стандартного отклонения для последних 15 результатов:

$0,63 \cdot \sigma \leq S_{15} \leq 1,37 \cdot \sigma$; $4,06 \text{ МПа} \leq S_{15} \leq 8,82 \text{ МПа}$; $S_{15} = 7,96 \text{ МПа}$ и находится в пределах заданного интервала при $f_{cm15} = 38,37 \text{ МПа}$. Для дальнейшего производства на основании полученных статистических характеристик необходимо произвести корректировку состава бетонной смеси.

ВЫВОДЫ

1) Критерий оценки прочности бетона, принятый в ГОСТ 18105 [1], посредством сопоставления среднего значения фактических единичных результатов испытаний, полученных для произведённой партии бетона, с определённой требуемой прочностью, является недостаточным адекватным, чтобы гарантировать производителю соответствие выпускаемого бетона по прочности согласно его спецификации. Оценка прочности бетона только по среднему значению единичных результатов испытаний представляется неэффективной, так как не привлекает во внимание единичные значения прочности. Предложенная норма отбора проб не позволяет получить надёжную оценку среднего значения прочности бетона для всей произведённой партии, поскольку не зависит от количества произведённого бетона в партии и от периода времени, необходимого для ее выпуска. Нецелесообразным выглядит нормирование анализируемого (начального) периода только по времени. ГОСТ 18105 [1] является несовершенным в методах оценки соответствия прочности бетона и не позволяет производителю гарантировать поставку на рынок бетонов, отвечающих необходимым требованиям по прочности.

2) Согласно EN 206 [2] при оценке критериев соответствия прочности по семейству существенно сокращается число результатов испытаний, которые необходимо было бы получить по каждому из отдельных бетонов, включенных в семейство. Вместе с тем результаты оценки критериев соответствия распространяются на все бетоны семейства; таким образом, даже редко производимые бетоны, по которым трудно обеспечить накопление 35 единичных результатов, могут быть оценены по критериям соответствия. Представленная норма отбора проб устанавливает минимальную норму в зависимости от количества произведённого бетона. Такая норма позволяет получать наиболее объективные данные о прочности, так как она учитывает конкретный объем произведённого бетона, что обеспечивает получение репрезентативных результатов по отношению ко всей популяции. Критерий 2 является наиболее оптимальным для определения соответствия, т.к. позволяет включить в статистический контроль каждый единичный результат испытаний, что дает возможность избежать влияния на оценку соответствия прочности бетона негативных факторов (автокорреляция результатов, неадекватность среднего значения). Кроме того, единичный критерий позволяет при выявлении несоответствия определить конкретный период, в течение которого был произведен объем бетона, показавший несоответствие. В EN 206 [2] впервые введено понятие оценки или проверки критериев соответствия. Такой подход оправдан, поскольку позволяет производителю не только гарантировать качество выпускаемого бетона, но и целенаправленно воздействовать на процесс производства, корректируя составы бетонной смеси в соответствии с назначенной вероятностью приемки. Таким образом, принятая EN 206 [2] модель оценки соответствия прочности бетона по двум оценочным критериям (для каждого единичного значения и среднего значения для группы результатов) является наиболее эффективной, так как позволяет производить сплошной контроль соответствия прочности производимого бетона, а при выявлении несоответствия четко определить границу несоответствия и своевременно информировать потребителя бетона о его несоответствии.

3) По итогам оценки соответствия прочности бетона на сжатие на основе производственных результатов испытаний получен достаточно консервативный (безопасный) критерий, обеспечивающий, однако, весьма неэкономичный результат.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 18105-86 «Бетоны. Правила контроля прочности»
2. EN 206-1 "Concrete—Part 1: Specification, performance, production and conformity".

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ СТАЛЬНЫХ ПРОФИЛИРОВАННЫХ НАСТИЛОВ В СОСТАВЕ ПОКРЫТИЯ

Данная работа посвящена некоторым вопросам, возникающим при проектировании покрытий промышленных зданий с применением стальных профилированных настилов. Применение новых профилей, в том числе импортного производства, при отсутствии надлежащих рекомендаций, как показывает практика, приводит к аварийным ситуациям. Автором делается попытка подвести теоретическую базу под расчет крепления листов настилов к прогонам и исходя из этих соображений к нормированию прогиба листов настила.

Одной из возможных схем разрушения настилов является разрушение их крепления к прогонам самонарезающими винтами малого диаметра. Причиной такого разрушения являются: местный изгиб возникающий на опорах вследствие рычажного эффекта и цепные усилия (распор). Возникновение неуравновешенного распора следует ожидать в крайних пролетах настила и в зонах снеговых мешков. Для определения величины распора воспользуемся подходом изложенным в [4]. Расчетная схема настила приведена на рис.1.

Распор листа профилированного настила определится из условия равенства деформаций:

$$\Delta l_M = \Delta l_H + \Delta l_C \quad (1), \text{ где}$$

Δl_M - разность длин изогнутого и прямого листа;

Δl_H - растяжение листа распором;

Δl_C - перемещение, вызванное податливостью опоры.

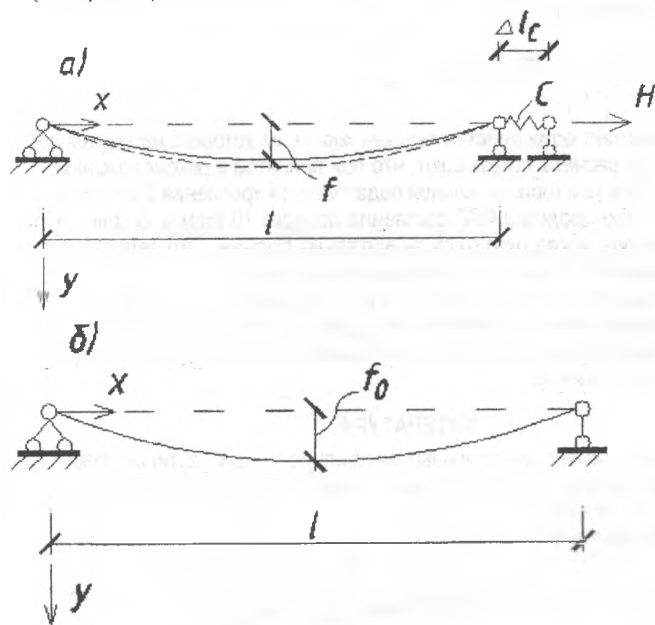


Рис. 1. Расчетная схема настила.

- а) для определения распора с учетом горизонтальной податливости крепления;
 б) основная система.

Определим соответствующие перемещения:

$$\Delta l_H = \frac{H \cdot l}{EA} \quad (2);$$

приняв изогнутую линию в виде полуволны синусоиды, получим

$$\Delta l_M = \int_0^l (ds - dx) = \int_0^l \left(\sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2} - 1 \right) dx = \frac{1}{2} \int_0^l \left(f \sin \frac{\pi x}{l} \right)^2 dx = \frac{\pi^2 f^2}{4l} \quad (3).$$

$$\Delta l_c = H \cdot c \quad (4),$$

здесь c - горизонтальная податливость связи.

Принимая во внимание известное соотношение для растянуто-изогнутых элементов [4]

$$f = \frac{f_0}{1 + \alpha}, \quad \text{где } \alpha = \frac{H}{H_3},$$

здесь $H_3 = \frac{\pi^2 EJ}{l^2}$ - Эйлера сила.

Выразим H через параметр α :

$$H = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} \alpha \quad (5).$$

Подставив в (1) значения найденных величин и проведя упрощения приходим к характеристическому уравнению

$$\alpha \cdot (1 + \alpha)^2 = \frac{f_0^2}{4i^2 \cdot \left(1 + \frac{EA}{l \cdot c} \right)} \quad (7), \quad \text{где } i^2 = \frac{J}{A}.$$

Данное уравнение имеет один действительный корень из которого находится величина H . Произведенные расчеты показывают, что при принятой в рекомендациях [1] норме прогиба в 1/150 пролета и горизонтальной податливости крепления 2 мм/кН величина распора настила Т55 производства ФРГ составила порядка 10 кН/м.п. В зоне снегового мешка величина распора могла оказаться значительно больше. Это явилось одной из причин аварии, имевшей место на одном из предприятий Бреста.

Отметим, что норма прогиба, принятая в [1] и [2], является обоснованной и должна вычисляться при максимальных временных нагрузках. Дополнения к СНиП 2.01.07-85 [3], в которых прогибы считаются от длительно действующей нагрузки могут привести проектировщиков в заблуждение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по применению стальных профилированных настилов нового сортамента в утепленных покрытиях производственных зданий/ЦНИИпроектстальконструкция им.Н.П.Мельникова-М., 1985.-30с.
2. Пособие по проектированию стальных конструкций (к СНиП 2.23-81 Стальные конструкции)/ЦНИИСК ГОССТРОЯ СССР.-М.:ЦИТП ГОССТРОЯ СССР, 1989-148 с.
3. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия (Дополнения. Разд.10. Прогибы и перемещения)/ГОССТРОЙ СССР.-М.:ЦИТП ГОССТРОЯ СССР, 1989-8с.
4. Тимошенко С.П., Войновский-Кригер С. Пластинки и оболочки. М., Госфизтехиздат, 1963.-331с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. МИХАЙЛОВИЧ И.В.	
<i>Научный руководитель: Юрчик В.И.</i>	
РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЭЗ «БРЕСТ», ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....	4
2. СУРОМЕЙКО О.С.	
<i>Научный руководитель: Кивачук В.С., профессор, к.э.н.</i>	
ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АНТИКРИЗИСНОЙ ПОЛИТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	8
3. СУРОМЕЙКО О.С.	
<i>Научный руководитель: Кивачук В.С., профессор, к.э.н.</i>	
ПРОДАЖА ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ИМУЩЕСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	12
4. БОРИСЮК Е. М.	
<i>Научный руководитель: Зазерская В. В.</i>	
КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ: СУЩНОСТЬ, ЗНАЧЕНИЕ И РОЛЬ В УПРАВЛЕНЧЕСКОМ УЧЕТЕ.....	16
5. БОРИСЮК Е. М.	
<i>Научный руководитель: Зазерская В. В.</i>	
ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА ПО СИСТЕМЕ J I T.....	19
6. ЗАВАДСКАЯ О.А.	
<i>Научный руководитель: Зазерская В.В.</i>	
СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ СУБЪЕКТА ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ.....	23
7. ЗАВАДСКАЯ О.А.	
<i>Научный руководитель: Зазерская В.В.</i>	
АНАЛИЗ КРЕДИТОСПОСОБНОСТИ СУБЪЕКТА ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ БАНКАМИ.....	26
8. МИХАЙЛОВИЧ И.В.	
<i>Научный руководитель: Юрчик В.И.</i>	
ПРОБЛЕМЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ: ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ КРИЗИСА.....	29
9. КРУГЛЕНА А.В.	
<i>Научный руководитель: Павлючук Ю.Н., профессор, д.т.н.</i>	
АКТУАЛЬНОСТЬ И ТОНКОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ И ИСЧИСЛЕНИЯ ТАМОЖЕННОГО ТАРИФА.....	33
10. ПЕТРУЧИК М.В.	
<i>Научный руководитель: Голец О.В.</i>	
ПРОБЛЕМА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕНТАРИЗАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	36
11. ПЕТРУЧИК М.В.	
<i>Научный руководитель: Голец О.В.</i>	
ПУТИ СОКРАЩЕНИЯ ВРЕМЕНИ ПРОВЕДЕНИЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ.....	39
12. ГОЛОВАЧ О.А.	
<i>Научный руководитель: Драган Т.М.</i>	
ПРОБЛЕМА БЮДЖЕТНОГО ДЕФИЦИТА И ГОСУДАРСТВЕННОГО ДОЛГА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	41
13. ГОЛОВАЧ О.А.	
<i>Научный руководитель: Драган Т.М.</i>	
ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ЦЕННЫХ БУМАГ В УСЛОВИЯХ СОЗДАНИЯ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА.....	45

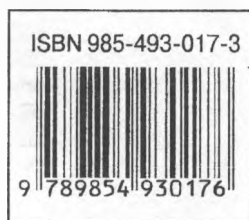
14. САЦ Т.М. <i>Научный руководитель: Омелянюк А.М., доцент, к.э.н.</i> ПРОЦЕСС ВСТУПЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В ВТО.....	47
15. САЦ Т.М. <i>Научный руководитель: Омелянюк А.М., доцент, к.э.н.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ОТ ВСТУПЛЕНИЯ РОССИИ В ВТО.....	51
16. СМЕТЮХ А. В. <i>Научный руководитель: Козинец М. Т., доцент</i> ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	55
17. СМЕТЮХ А. В. <i>Научный руководитель: Козинец М. Т., доцент</i> ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	58
18. КИВАКО Н.Н. <i>Научный руководитель: Оперовец Т.В., доцент</i> ПРИБЛИЖЕНИЕ БЕЛОРУССКОЙ ОТЧЕТНОСТИ К МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ.....	61
19. КИВАКО Н.Н. <i>Научный руководитель: Оперовец Т.В., доцент</i> БУХГАЛТЕРСКИЙ БАЛАНС КАК МОДЕЛЬ ФИНАНСОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	65
20. ЧЕРНОВА Э.А. <i>Научный руководитель: Оперовец Т.В., доцент</i> НАЛОГОВЫЙ УЧЕТ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	68
21. ЧЕРНОВА Э.А. <i>Научный руководитель: Оперовец Т.В., доцент</i> НОРМИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ. ОСОБЕННОСТИ ИХ УЧЕТА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	71
22. ТАБЕРКО Е.В. <i>Научный руководитель: Сobotковская О.Н., ст.препод.</i> МОТИВАЦИЯ СУИЦИДАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ.....	73
23. ЯНЧИЛИН П.Ф., МАТВЕЕНЯ А.С. <i>Научный руководитель: Северянин В.С., д.т.н., профессор, Тимошук А.Л.</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СЛОЕВОГО ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ГОРЕНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА.....	76
24. КОЧУРКО Ю.В. <i>Научный руководитель: Головкин В.А., профессор, д.т.н.</i> НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....	78
25. МАТВЕЕНЯ А.С., ЯНЧИЛИН П.Ф. <i>Научные руководители: Северянин В.С., д.т.н., профессор, Тимошук А.Л.</i> КОНТАКТНЫЙ НАГРЕВ ВОДЫ ПРИ СЛОВЕМО ПУЛЬСИРУЮЩЕМ ГОРЕНИИ ГАЗА.....	81
26. САМУСЕВИЧ Е.С. <i>Научный руководитель: Шеина Л.Е.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПРОМЫВНЫХ ВОД СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ РЕАГЕНТАМИ-ОСАДИТЕЛЯМИ.....	83
27. САМУСЕВИЧ Е.С. <i>Научный руководитель: Шеина Л.Е.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТСТАИВАНИЯ ПРОМЫВНЫХ ВОД СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ.....	85

28. СОКОЛОВ Д.С. <i>Научный руководитель: Мешик О.П.</i> К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУГЕСЧАНЫХ ПОЧВ БЕЛАРУСИ.....	87
29. СОКОЛОВ Д.С. <i>Научный руководитель: Мешик О.П.</i> О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ И ПЕРСПЕКТИВАХ ПРОИЗВОДСТВА РАПСА В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ.....	88
30. НИЧИПОРУК А.С., ОЛИФЕРЧИК Д.Г., ТРОФИМУК В.В. <i>Научный руководитель: Левчук Н.В.</i> К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ СВОЙСТВ КОЛЛОИДНОГО РАСТВОРА ГИДРОКСИДА АЛЮМИНИЯ.....	89
31. БЕЗОБРАЗОВА С.В. <i>Научный руководитель: Головкин В.А., профессор, д.т.н.</i> ДИАГНОСТИКА ЭПИЛЕПСИИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ЭНЦЕФАЛОГРАММ.....	91
32. РЫБЬЯКОВ Н.А. <i>Научный руководитель: Монтик С.В., доцент, к. т. н.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА EXCEL.....	94
33. РЫБЬЯКОВ Н.А. <i>Научный руководитель: Монтик С.В., доцент, к. т. н.</i> АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СТАТИСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ.....	96
34. ИЛЬЯШЕВИЧ Д.А. <i>Научный руководитель: Костюк Д.А., доцент, к.т.н.</i> МОДИФИЦИРОВАННЫЙ АЛГОРИТМ ЭЛЕКТРОННОЙ ЦИФРОВОЙ ПОДПИСИ НА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ.....	99
35. ИЛЬЯШЕВИЧ Д.А. <i>Научный руководитель: Костюк Д.А., доцент, к.т.н.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ КРИВЫХ ДЛЯ КРИПТОЗАЩИТЫ ДОКУМЕНТОВ.....	103
36. САВЕНЯ Д.Н. <i>Научный руководитель: Плосконосов В.Н., доцент, к.т.н.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК – ЭЛЕКТРОЛИТОВ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ БЕТОНОВ НА НАПРЯГАЮЩЕМ ЦЕМЕНТЕ ПРИ Пониженных температурах.....	108
37. САВЕНЯ Д.Н. <i>Научный руководитель: Плосконосов В.Н., доцент, к.т.н.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИИ СТАЛЬНОЙ АРМАТУРЫ БЕТОНОВ НА НАПРЯГАЮЩЕМ ЦЕМЕНТЕ С ДОБАВКАМИ ХЛОРИСТОГО КАЛЬЦИЯ.....	110
38. ЛЕВЧУК А.А. <i>Научный руководитель: Игнатюк В.И., доцент, к.т.н.</i> УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ УСТОЙЧИВОСТИ НА ПЭВМ В РАСЧЕТАХ РАМ НА УСТОЙЧИВОСТЬ МЕТОДОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ.....	111
39. ИГНАТОВ А.Ю. <i>Научный руководитель: Игнатюк В.И., доцент, к.т.н.</i> РАСЧЕТ ТРЕХШАРНИРНЫХ АРОК НА СТАТИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ С ПОМОЩЬЮ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ НА ПЭВМ.....	114

40. ЛЕВЧУК А.А. <i>Научный руководитель: Игнатюк В.И., доцент, к.т.н.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ УРАВНЕНИЙ УСТОЙЧИВОСТИ В РАСЧЕТАХ РАМ НА УСТОЙЧИВОСТЬ МЕТОДОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ.....	118
41. ЧЕРНЮК М.В. <i>Научные руководители: Чернюк В.П. доцент, к.т.н., Сташевская Н.А. доцент, к.т.н.</i> ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ФУНДАМЕНТОВ В ВЫТРАМБОВАННЫХ КОТЛОВАНАХ.....	121
42. ЧЕРНЮК М.В. <i>Научные руководители: Чернюк В.П., доцент, к.т.н., Сташевская Н.А., доцент, к.т.н., Хуснутдинова В.Я., доцент, к. ф.-м. н</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ ТРАМБОВОК ДЛЯ УСТРОЙСТВА ФУНДАМЕНТОВ В ВЫТРАМБОВАННЫХ КОТЛОВАНАХ.....	123
43. МЕКСШ Е.Э. <i>Научные руководители: Шведовский П.В., профессор, к.т.н., Курись Н.Г.</i> АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ОДНОРОДНОСТИ СВОЙСТВ ГРУНТОВ В ПРЕДЕЛАХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАЙОНОВ, ОБЛАСТЕЙ И РЕГИОНОВ.....	128
44. МЕКСШ Е.Э. <i>Научные руководители: Шведовский П.В., к.т.н., профессор, Курись Н.Г.</i> АНАЛИЗ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ И НЕОДНОРОДНОСТИ СВОЙСТВ ГРУНТОВ В ПРЕДЕЛАХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ.....	131
45. ДРАГАН А.В. <i>Научный руководитель: Тур В.В., д.т.н., профессор</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ СЦЕПЛЕНИЯ АРМАТУРЫ СЕРПОВИДНОГО ПРОФИЛЯ ПРИ СТАТИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ.....	133
46. ДРАГАН А.В. <i>Научный руководитель: Тур В.В., д.т.н., профессор</i> МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ СЦЕПЛЕНИЯ ДЛЯ АРМАТУРЫ СЕРПОВИДНОГО ПРОФИЛЯ ПРИ СТАТИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ.....	136
47. КОНЯЕВ П.Н. <i>Научный руководитель: Ширяева Л. А.</i> ДВОРЦОВО-ПАРКОВЫЙ АНСАМБЛЬ В Г. КОССОВО.....	140
48. НИКИТЧИК О.А. <i>Научный руководитель: Кудиненко А.Д., профессор, к. архит.</i> ПАМЯТНИКИ САКРАЛЬНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ПРУЖАНЩИНЫ. ПРАВОСЛАВНЫЕ ЦЕРКВИ ПРУЖАНСКОГО УЕЗДА.....	145
49. КУЦЕНКО М.В. <i>Научный руководитель: Ширяева Л.А.</i> ЖЕМЧУЖИНА БАРОККО. ДВРЦОВО-ПАРКОВЫЙ АНСАМБЛЬ. ВОЛЧИН.....	149
50. Б. КУЛИКОВСКИЙ Д.Г. <i>Научный руководитель: Кушнер Т.Л.</i> МОНИТОРИНГ РАДИАЦИОННОГО ФОНА В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ г. БРЕСТА.....	156
51. ПРОТАСЕВИЧ А.А. <i>Научный руководитель: Тур В.В., д.т.н., профессор</i> КОНТРОЛЬ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА ПО КРИТЕРИЯМ СООТВЕТСТВИЯ.....	159
52. Лах Е.В. <i>Научный руководитель: Зинкевич И.В., канд.техн.наук, доцент</i> ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ СТАЛЬНЫХ ПРОФИЛИРОВАННЫХ НАСТИЛОВ В СОСТАВЕ ПОКРЫТИЯ.....	165

Научное издание

СБОРНИК КОНКУРСНЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ



Ответственный за выпуск *Шведовский П.В.*

Редактор *Строкач Т.В.*

Компьютерная верстка *Боровикова Е.А.*

Корректор *Никитчик Е.В.*

Лицензия № 02330/0133017 от 30.04.2004 г.

Подписано в печать 7.07.2005 г.

Формат 60x80 1/16. Бумага «Снегурочка». Гарнитура Arial Narrow. Усл. печ. л. 10,0.

Уч.-изд. л. 10,75. Зак. № 757. Тираж 80 экз.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Брестский государственный технический университет».

Лицензия № 02330/0148711 от 30.04. 2004 г.

224017, г. Брест, ул. Московская, 267.