

г) Коэффициент управляемости дебиторской задолженностью учитывает загруженность одного сотрудника, работающего с дебиторами. Предлагается рассчитывать на основе двух, факторной модели:

$$K_y^{ДЗ} = f\left(\alpha_{ДЗ}^{TR}, C_{ДЗ}\right),$$

где  $\alpha_{ДЗ}^{TR}$  – доля выручки предприятия, формируемая через инкассацию дебиторской задолженности;

$C_{ДЗ}$  – количество клиентов с дебиторской задолженностью в расчете на одного сотрудника, занятого, в том числе, работой с дебиторами.

Чем меньше сумма инкассации дебиторской задолженности, тем меньше требуется сотрудников для работы с дебиторами и тем выше коэффициент управляемости дебиторской задолженностью. Коэффициент предлагается определять на основе таблиц по аналогии с коэффициентом возможного возникновения безнадежных долгов.

**Заключение.** Повышение эффективности управления дебиторской задолженностью имеет большое значение при реализации проектов с высоким уровнем риска при производстве инновационной продукции. Для оптимального управления дебиторской задолженностью предлагается использовать нормативный метод. Суть метода состоит в том, что на основе предложенных коэффициентов и таблиц определяется изменение дебиторской задолженности в зависимости от факторных показателей.

Разработанные таблиц и коэффициенты позволяют относительно просто определять фактические и прогнозные значения дебиторской задолженности предприятия и разрабатывать корректирующие мероприятия по ее стабилизации.

#### Список использованных источников

1. Резерв по сомнительным долгам: расчет, учет, списание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.audit-it.ru/terms/accounting/rezerv\\_po\\_somnitelnym\\_dolgam.html](https://www.audit-it.ru/terms/accounting/rezerv_po_somnitelnym_dolgam.html), свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус
2. Оценка политики инкассирования дебиторской и кредиторской задолженности организации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://findirector.by/articles/element/otsenka-politiki-inkassirovaniya-debitorskoj-i-kreditorskoj-zadolzhennosti-organizatsii/>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Порядок расчета дебиторской задолженности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://nalog-nalog.ru/buhgalterskij\\_uchet/vedenie\\_buhgalterskogo\\_ucheta/poryadok\\_rascheta\\_debitorskoj\\_zadolzhennosti\\_formula/](https://nalog-nalog.ru/buhgalterskij_uchet/vedenie_buhgalterskogo_ucheta/poryadok_rascheta_debitorskoj_zadolzhennosti_formula/), свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Просроченная дебиторская задолженность: анализ, управление, основные ключевые моменты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vyborprava.com/predprinimatel/prosrochennaya-debitorskaya-zadolzhennost.html>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Методы расчета дебиторской задолженности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://student-servis.ru/spravochnik/metody-rascheta-debitorskoj-zadolzhennosti/>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.

УДК 620.92

## МЕТОД ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

В.А. Друзик

Белорусский национальный технический университет

**Аннотация:** в статье предлагается метод внедрения инноваций «от меньшего к большему», который предусматривает ввод инновации начиная с низшего звена и, в случае эффективности, расширение внедрения инновации на более крупные звенья.

**Ключевые слова:** инновация, метод, топливно-энергетический комплекс, экономическая эффективность, экологическая безопасность.

**Введение.** Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) – межотраслевая система, включающая добычу, переработку разных видов топлива и производство энергии, их транспортировку, распределение и потребление.

Внедрение инноваций в ТЭК необходимо для увеличения энергонезависимости государства, модернизации, перехода на экологически чистые источники энергии, улучшения использования имеющегося оборудования и т.д.

Препятствием служат наличие неэффективного оборудования, которое повышает расход топливо-энергетических ресурсов. Значительная доля оборудования морально устарела и отработала свой ресурс. Зависимость от поставок топливо-энергетических ресурсов из России, что позволяет ей устанавливать свои цены. Высокий уровень монополизации в ТЭК.

Государство уделяет большое внимание развитию ТЭК, что видно из приведенной ниже структуры топливного баланса белорусской энергосистемы [5].

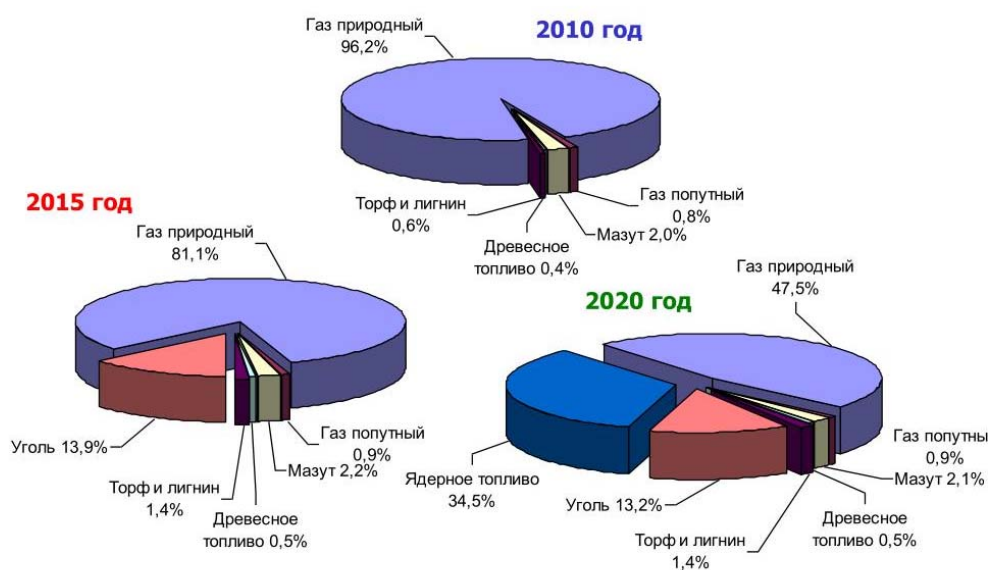


Рисунок 1 – Диаграмма структуры топливного баланса белорусской энергосистемы

В этой структуре произошли существенные изменения: резко сократилась составляющая природного газа, появились новые виды энергоносителей. Появляется ядерная энергетика, которой в предыдущие годы не было.

Эти изменения позволяют существенно отказаться от приобретения энергоносителей за рубежом. Несмотря на планируемое обеспечение электроэнергии от атомной станции, в связи с тем, что в Беларуси имеется много небольших населенных пунктов, необходимо рассмотреть использование альтернативных источников энергии: солнечные батареи, ветроэнергетические станции и другие, которые не приносят вред природе и являются недорогими, не требуют линии электропередач и мобильны.

**Основная часть.** В настоящее время существуют следующие методы внедрения инноваций:

1. Принудительный метод. Предусматривает использование силы для преодоления сопротивления со стороны персонала. Это дорогостоящий и нежелательный процесс в социальном плане, но дающий преимущества во времени стратегического планирования. Используется в условиях резкого дефицита времени и только в тех случаях, когда природа сопротивления ясна и откровенного проявления силы не требуется [1].

2. Метод адаптивных отклонений. В рамках этого подхода стратегические изменения происходят путем постепенных незначительных перемен в течение длительного периода. Процессом руководит не высшее начальство, а специально созданная проектная группа. В любой конкретный момент сопротивление, хотя и слабое все же будет. Конфликты разрешаются путем компромиссов, сделок и перемещений в руководстве. Данный метод полезен при таком состоя-

нии внешней среды, когда опасность или благоприятные возможности легко предвидеть, и поэтому особой срочности в принятии мер нет. В случае чрезвычайных событий во внешней среде метод может быть неэффективен [1].

3. Управление кризисной ситуацией. Метод может быть использован в ситуации, когда администрация находится в кризисной ситуации, например, изменения во внешней среде угрожают ее совершенствованию и она оказалась в жестких рамках, ограниченных временем [1].

4. Управление сопротивлением. Если принудительный и адаптивный методы являются крайними мерами проведения изменений, то этот метод промежуточный и может быть реализован в сроки, диктуемые развитием событий во внешней среде. Продолжительность процесса изменений должна учитывать имеющееся время. С нарастанием срочности этот метод приближается к принудительному, с уменьшением срочности – к адаптивному методу осуществления изменений [1].

Для ускорения внедрения инновации предлагается метод «от меньшего к большему», то есть внедрение инновации первоначально на небольшом участке (предприятии), после, определение эффективности расширения внедрения на более крупный объект (в случае положительного эффекта от внедрения).

Данный метод подходит для осуществления проектов внедрения ветроэнергетической установки (ВЭУ) и фотоэлектрической установки (ФЭУ).

Учитывая высокий ветровой потенциал Республики Беларусь возможно рассмотрение вопроса о применении ветроэнергетических установок. Это особенно актуально для районов, удаленных от существующих энергосистем. Работа ветроэнергетической установки позволит сэкономить топливо и улучшить экологическую обстановку [3].

Цель экономической оценки – выбор наиболее эффективной с точки зрения технико-экономических показателей энергетической установки. Главными экономическими показателями являются: расчетный срок окупаемости капитальных вложений; нормативный срок окупаемости инвестиций, рентабельность.

Технические: мощность установки (номинальная мощность вычисляется для того, чтобы подобрать марку ВЭУ), необходимое количество электрической энергии.

Руководствуясь предложенным методом, выбирается несколько районов для установки ВЭУ. Районы определяются исходя из потребности в электроэнергии и средней скорости ветрового потока. Исходя из скорости ветра определяется мощность потока воздуха, которая необходима для выбора конструкции ветроэнергетической установки. После выбора рассчитывается срок окупаемости, как отношение дохода от ВЭУ к разнице между доходами и затратами [4].

В качестве дохода ( $\Pi$ ) рассматривается прибыль от продажи потребителю электроэнергии, согласно применяемым тарифам.

К затратам ( $З$ ) относятся стоимость ВЭУ и стоимость ее монтажа [3].

$$K = \frac{\Pi}{\Pi - З} \leq 6,7.$$

Чем меньше срок окупаемости, тем выгоднее установка для данной местности.

Определяется рентабельность, которая не должна быть меньше средней по отрасли.

После этого делается заключение о переходе на более высокий уровень использования ветроэнергетической установки в данном регионе, согласно предлагаемому методу.

Аналогичным образом определяется возможность использования фотоэлектрической установки. За исходные данные выбирается световой поток вместо скорости ветра.

**Заключение.** Подобный метод позволит избежать больших затрат в случае несоответствия результатов внедрения инновации предъявляемым требованиям и позволяет уточнить параметры применяемой инновации на следующем уровне.

Этот метод применим как на одном предприятии, так и в пределах отрасли.

### Список использованных источников

1. Основные методы внедрения инноваций на предприятии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studbooks.net/2067473/ekonomika/osnovnye\\_metody\\_vnedreniya\\_innovatsiy\\_predpriyatii](https://studbooks.net/2067473/ekonomika/osnovnye_metody_vnedreniya_innovatsiy_predpriyatii), свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус
2. Топливо-энергетический комплекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zavtrassessiya.com/index.pl?act=PRODUCT&id=181>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Оценка эффективности применения ветроэнергетических установок для объектов ограниченной мощности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektivnosti-primeneniya-vetroenergeticheskikh-ustanovok-dlya-obektov-ogranichennoy-moschnosti/viewer>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Энергетическая окупаемость солнечной энергетики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tenen.ru/energeticheskaya-okupaemost-solnechnoj-energetiki/>, свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Топливо-энергетический баланс Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studref.com/426836/ekologiya/toplivno\\_energeticheskij\\_balans\\_respubliki\\_bielarus](https://studref.com/426836/ekologiya/toplivno_energeticheskij_balans_respubliki_bielarus), свободный. Загл. с экрана. – Яз. рус.

УДК 621.744.075

## ОПТИМИЗАЦИЯ ТОПОЛОГИИ ЛИТНИКОВО-ПИТАЮЩИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

*В.А. Жаранов, И.Б. Одарченко, И.В. Прусенко*

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого*

Классические подходы к проектированию литниково-питающих систем основаны на многолетнем практическом опыте инженеров-технологов литейного производства и многочисленных проведенных исследованиях. Однако такое проектирование основано на базе эмпирических подходах, которые являются достаточно «грубыми», созданными в период, когда компьютерные возможности проектирования были недоступны.

Цифровое проектирование и редактирование моделей в трехмерном виде позволяет кардинально изменить структурные подходы к созданию элементов литниковых систем и общую методику их расчетов. В первую очередь суть изменений касается возможностей адекватной оценки геометрии отливки, точный учет площадей контактных поверхностей, объемов и достаточно точную интервальную оценку тонкостенности отливок. В современной постановке решение данной задачи связано с системами компьютерного анализа и моделирования технологических процессов литейного производства.

Оптимизация гидродинамики литниковых систем основанная на принципах минимизации их массы, с одновременной стабилизацией параметров качества отливок может быть основана на интегральном применении методов численного компьютерного моделирования течения металла в литниковых системах, геометрия которых задается как увеличенное модифицированное пространство в пределах которого может быть сформирована литниковая система в форме.

В последние годы возник новый класс задач, связанных с автоматизацией процесса разработки технологии, где в качестве основного метода используются принципы геометрической и топологической оптимизации конструкции детали. Данные принципы уже хорошо зарекомендовали себя для решения задач расчета общей прочности и разработки конструкций с наиболее оптимальной геометрией и формой.

Успехи в области топологической оптимизации конструкции деталей позволяют расширять этот опыт на все новые сферы применения, включая литейное производство и технологию проектирования литниковых систем и систем питания отливок.

Для разработки методики топологической оптимизации литниковых систем в работе был использован метод контрольных объемов, как наиболее точно описывающий режимы и гидравлику течения расплава в формах.

Идея топологической оптимизации литниково-питающих систем достаточно проста. Одновременно, это аналог принципов топологической оптимизации конструкций в расчетах прочности или тепловых процессов. Из геометрии системы удаляются «лишние» элементы,