

Ковалёнок Н.А.

*Белорусский национальный технический университет*

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПРОЕКТА ПО РАЗВИТИЮ  
ВОДОМЁТНОГО СУДНА С РЕГУЛИРУЕМОЙ РЕАКТИВНОЙ  
НАСАДКОЙ**

*Научные руководитель: д.т.н, профессор БНТУ Качанов И.В.;*

**Аннотация.** В статье проведен краткий анализ регулируемой реактивной насадки, принципов её работы, а также способы анализа её эколого-экономической эффективности

**Ключевые слова:** регулируемая реактивная насадка, мелководье, инновационная разработка, водомётное судно.

Основа инновационной разработки - регулируемая реактивная насадка в составе водомётного движительного комплекса.

Движение судна с водомётным движителем осуществляется за счёт выбрасывания потока жидкости из водомётной трубы, что придаёт судну толкающее усилие. Для увеличения толкающего усилия в водомётных движителях применяют конические реактивные насадки, увеличивающие давление потока за счёт сужения диаметра выходного отверстия. Однако использование таких насадок на мелководных участках наоборот, снижает скорость судна из-за избыточного давления в насадке.

Решением данной проблемы является использование регулируемой реактивной насадки, способной автоматически «раскрываться» на мелководных участках для сброса излишнего давления и по прохождению мелководного участка возвращаться в исходное состояние для дальнейшей работы [1].

Данная разработка становится особенно актуальной для современного судоходства, так как глобальное потепление постепенно приводит к снижению уровня воды в реках и образованию большого количества мелководных участков [2].

Преимущества использования регулируемой реактивной насадки:

- Изменение тягово-динамических характеристик судна
- Уменьшение времени рейса судов на мелководных участках рек
- Увеличение скорости судов на мелководных участках рек
- Улучшение показателей проходимости судна
- Упрощение развития судоходного сообщения на

внутренних водных путях

- Уменьшение расхода топлива на километр пути по мелководью

Использование регулируемой реактивной насадки в судостроении подразумевает обеспечение экологической безопасности и рентабельности предприятий на основе баланса в системе «производство-окружающая среда». Элементом экологической деятельности в данном случае является эколого-экономический анализ судов с использованием регулируемой реактивной насадки.

Для расчета абсолютных и относительных показателей при эколого-экономическом анализе необходимы стоимостные затраты и доходы от экологически значимых мероприятий, в том числе данные по основным производственным фондам (ОПФ) природоохранного назначения и текущим затратам предприятия на охрану окружающей среды. Юридический отдел ведет документацию относительно штрафных выплат и погашений исков по природоохранным нарушениям.

Таким образом, первичная информация, полученная на основе данных первичного учета, статистической и бухгалтерской отчетности в области природопользования, позволит сформулировать показатели для характеристики деятельности предприятий, использующих регулируемые реактивные насадки в составе двигательных комплексов судов с эколого-экономических позиций. Желательно, чтобы анализ деятельности предприятия проводился в динамическом аспекте с привлечением математических моделей системного характера. Показатели, на основе которых проводится анализ, должны быть представлены в относительных (удельных) единицах по сравнению с массами выбросов или объемами природоохранных затрат по отдельным направлениям.

Варианты обработки данных по эколого-экономической оценке предприятий могут быть представлены на основе рейтинга. Рейтинг по экологическим платежам рассчитывается по формуле

$$R = \sqrt{K_э \left[ \left( \frac{\Pi_{вод}}{\Pi_{вод.н.}} \right)^2 + \left( \frac{\Pi_{атм}}{\Pi_{атм.н.}} \right)^2 + \left( \frac{\Pi_{отх}}{\Pi_{отх.н.}} \right)^2 \right]}$$

где  $K_э$  – коэффициент экологической значимости территорий (водного объекта);

$\Pi_{вод}$ ,  $\Pi_{атм}$ ,  $\Pi_{отх}$  – фактические суммы платежей за загрязнение водных объектов атмосферы и почв (размещение отходов);

Пвод.н, Патм.н, Потх.н – суммы платежей за загрязнение водных объектов, атмосферы и почв (размещение отходов) в пределах установленных нормативов.

Варианты обработки данных по эколого-экономической оценке предприятий могут быть представлены на основе рейтинга по экологическим платежам. Рейтинг по экологическим платежам R характеризует степень выполнения установленных нормативов воздействия загрязнителей на окружающую величину, когда через денежную оценку можно охарактеризовать экологичность производства. Предприятие с меньшим значением R является более экологичным.

Анализ экологичности предприятий водного транспорта можно провести путем построения математических моделей. Одним из распространенных методов является определение величины коэффициента корреляционных связей [3]

$$r = \frac{N \sum_{i=1}^N x_i y_i - \left( N \sum_{i=1}^N x_i \right) \left( N \sum_{i=1}^N y_i \right)}{\sqrt{\left[ N \sum_{i=1}^N x_i^2 - \left( N \sum_{i=1}^N x_i \right)^2 \right] * \left[ N \sum_{i=1}^N y_i^2 - \left( N \sum_{i=1}^N y_i \right)^2 \right]}}$$

где N – число реализации признаков;

$x_i$  и  $y_i$  – реализации признаков.

Связь между признаками зависимости считается:

- сильной при  $|r| > 0,7$ ;
- средней при  $0,7 \geq |r| > 0,3$ ;
- слабой при  $|r| < 0,3$ .

Однако во многих случаях в экономических моделях предполагается, что связи между признаками для простоты расчетов принимаются линейными. Следует отметить, что полученное значение характеризует лишь степень линейной связи между признаками, в то время как эти связи могут выражаться через различные степенные либо логарифмические функции. Хотя не всегда между показателями существуют линейные связи, однако по силе линейных связей между парами признаков, по изменению знака корреляционных связей можно выявить определенные закономерности в характере производственного процесса, отражающиеся на успешности природоохранных мероприятий.

Подводя итог можно сказать, что регулируемая реактивная насадка имеет большой потенциал как бюджетное решение проблемы мелководных участков на внутренних водных путях, которое обладает потенциалом для снижения

негативных экологических эффектов водного транспорта за счёт повышения его эффективности.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Зуев, В.А. Проектирование судов: учебное пособие / В.А.Зуев, И.В. Качанов. – Минск: РИВШ, 2021. – 292 с.
2. Гомельская правда [Электронный ресурс] : В нашу гавань не заходят корабли. Вернется ли на Припять судоходство? – Режим доступа: URL <https://gp.by/novosti/obshchestvo/news183177.html>. – Дата доступа: 12.03.2023.
3. Методические указания по выполнению раздела «Экономика» дипломного проекта (дипломной работы) / С.А. Хорева [и др.] / Минск: БНТУ, 2011. – 99 с.

УДК 369.2

Н.А. Махнач

*Белорусский национальный технический университет,*

### **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА**

*Научный руководитель – ст. преподаватель И.В. Недашковская*

Стимулирование предприятий водного транспорта за энергосбережение важный вопрос, который необходимо рассмотреть для дальнейшего развития отрасли.

Необходимость обратить внимание на методы стимулирования предприятий водного транспорта за энергосбережение связано с принятием государственной программы Совета Министров Республики Беларусь от 24.02.2021 №103 «Энергосбережение» на 2021-2025 годы [1].

Развитие предприятий водного транспорта невозможно без использования природных ресурсов, таких как нефть, газ, поэтому проблемы энергосбережения тесно связаны с проблемами их эффективного использования на водном транспорте и внедрения альтернативных источников энергии.

В структуре эксплуатационных расходов водного транспорта до 50% приходится на затраты на топливо и смазочные материалы (рис. 1). В связи с этим для повышения эффективности работы предприятий водного транспорта, необходимо снижение этой составляющей, в том числе и путем внедрения альтернативных источников энергии.