

В таблицах нормативов на разборку (замену) учтены расходы на перемещение материалов от места разборки до приобъектного склада (мест складирования).

Нормы расхода неоднократно используемых (оборачиваемых) материалов и деталей (опалубки, деталей лесов и т. п.) определены с учетом нормативного числа оборотов и норм допустимых потерь после каждого оборота.

Расходы по использованию индустриальных многократно-оборачиваемых опалубочных систем, применяемых для возведения монолитных конструкций при строительстве объектов, включаются в сметную документацию в соответствии с порядком определения затрат по использованию индустриальных многократно-оборачиваемых опалубочных систем, установленным Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь.

Расход материальных ресурсов соответствует привязке материалов, изделий и конструкций к новым техническим нормативным правовым актам (ГОСТ, СТБ, ТУ) с учетом выпускаемых на предприятиях стройиндустрии и поставляемых на территорию Республики Беларусь для применения при строительстве объектов в современных условиях.

УДК 69.004.183

## **МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

*ЛОЗОВСКИЙ А. А.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Проблема ресурсосбережения остается по-прежнему актуальна и требует для своего решения современного научно-технического подхода. Задача экономии ресурсов поставлена главой государства перед организациями всех форм собственности. [Указ Президента Республики Беларусь 23 февраля 2016 г. № 78 «О мерах по повышению эффективности социально-экономического комплекса Республики Беларусь»]. В сложившихся экономических условиях и их

влияния на строительную отрасль экономики Беларуси необходимы современные решения по обеспечению повышения ее эффективности. Строительный комплекс Республики Беларусь является ключевым в народном хозяйстве, он вносит значительный вклад в формирование ВВП и стимулирует социально-экономическое развитие страны. В настоящее время строительство характеризуется еще достаточно высокими показателями энерго-, материало- и трудоемкости, что в конечном итоге снижает показатель его эффективности.

Проблема повышения эффективности строительной отрасли животрепещуща и требует неотложных решений, которые должны основываться на формировании современных организационно-технологических мероприятий, направленных на снижение ресурсоемкости строительства.

Строительное производство, это результирующая составляющая часть строительной отрасли, является ее «сборочным цехом», в котором взаимодействуют все структурные элементы отрасли. Строительное производство, как совокупность организационно-технологических процессов, выполняемых непосредственно на строительной площадке, включает в себя большое количество субъектов и требует значительных строительных ресурсов (ресурсов строительства), от величины расхода которых будет зависеть эффективность отдельного технологического процесса (работы) или строительства объекта в целом.

К продукции строительного производства можно отнести результат выполнения общестроительных и специальных строительных работ. Строительная продукция традиционно измеряется в натуральных единицах измерения. В этом случае продукция имеет натуральный физический измеритель, выражающий длину (м), площадь ( $m^2$ ), объем ( $m^3$ ), массу (кг, т), количество (шт. ед.). Такая дифференциация позволяет оценить количество конкретного вида работ, например, земляных, каменных, гидроизоляционных, отделочных и пр., а, следовательно, эффективность строительного производства и ее последующий анализ в этом случае, может быть определена только для данного конкретного вида продукции.

К числу наиболее значимых строительных ресурсов можно отнести следующие:

- финансовые;
- временные;

- трудовые;
- материальные;
- технико-технологические;
- энергетические;
- информационные.

Потребность в строительных ресурсах может быть определена различными способами, в том числе по нормативным документам (Сборникам ресурсных сметных нормативов Республики Беларусь на соответствующие конструкции и работы); на основании фактических, статистических данных; с учетом норм списания материальных ресурсов, а также опытным путем.

Предлагаемый подход к решению проблемы повышения эффективности строительства заключается в разработке современных организационно-технологических методов, направленных на рациональное использование всех имеющихся ресурсов с целью снижения их расхода при производстве строительной продукции.

Если каждый ресурс принять за критерий оптимальности, тогда выбор наилучшего эффективного решения сводится к решению сложной оптимизационной задачей. При такой постановке задачи неизвестно, какое решение будет наиболее оптимальным, если критериев много и они, возможно, «конфликтующие». В частности, возникает ряд проблем при выборе возможных альтернативных вариантов решения. Например, какой из двух возможных организационно-технологических способов производства строительных работ или строительства объекта в целом считать эффективным, если один из них направлен на сокращение сроков выполнения работ либо строительства объекта, но при этом приводит к значительному перерасходу финансовых и прочих строительных ресурсов, а другой напротив, сокращая стоимость увеличивает продолжительность строительства. Данную задачу можно решать различными способами, в том числе как многокритериальную оптимизационную задачу, решение которой в свою очередь является также весьма нетривиальной задачей.

Для упрощения решения этой сложной задачи предлагается использовать метод экспертного опроса, с помощью которого будет выполнена количественная оценка значимости каждого ресурса. Такие ресурсы как финансовые, трудовые, материальные, технико-технологические, энергетические, информационные и пр. могут

быть приведены к единому стоимостному измерителю, например, рублю. То есть с позиции такого условия количество труда людей, материалов, машин, механизмов, оборудования, топливно-энергетических ресурсов, информации можно оценить с точки зрения их стоимости. Оценка стоимости временного ресурса одна из наиболее сложных задач в данном случае, при котором возможны два варианта. Первый, это когда экспертам удастся соотнести временной ресурс с остальными, то есть привести их к единому измерителю (например, рублю). Эта ситуация возможна тогда, когда известна финансовая прибыль за единицу времени завершенного строительством объекта, т. е. можно оценить сколько стоит один день, месяц или год строительства объекта с точки зрения упущенной финансовой выгоды заказчика. Тогда количество времени можно будет выразить в рублях (руб.). Вторая ситуация характерна в тех случаях, когда не удастся соотнести временной ресурс с другими. В этом случае будет использоваться размерность количества строительных ресурсов, выраженная в денежно-временном измерителе (руб. час).

Анализ данной проблемы показал, что наиболее значимыми являются финансовые и временные ресурсы, т. е. деньги и время.

Повышение эффективности строительного производства может быть реализовано за счет комплексного системного подхода, направленного на разработку соответствующих организационно-технологических мероприятий, направленных на снижение затрат строительных ресурсов при выполнении работ. Комплексный подход к решению данной проблемы дает возможность использовать большое разнообразное количество различных эффективных мероприятий, которые при их совместном использовании позволяют достичь большего результата и наиболее полно реализовать потенциал ресурсосбережения, повысив тем самым эффективность строительного производства в целом.

Используя традиционный подход к оценке эффективности строительства не позволяет сравнивать их общий расход в процессе производства строительной продукции (выполнения строительных работ), а также выполнять анализ эффективности принимаемых организационно-технологических решений при реализации соответствующих ресурсосберегающих мероприятий. Например, в любом строительном технологическом процессе неизбежно расходуются все указанные выше ресурсы (временные, трудовые, топливно-

энергетические и пр.). Воздействуя отдельными соответствующими мероприятиями можно добиться снижения отдельного вида ресурса. При этом будет неизвестно, как количественно изменятся остальные ресурсы, и даст ли это в конечном итоге положительный результат. Можно до минимума сократить время процесса, но при этом возможно многократно возрастет его энергоемкость и стоимость. С точки зрения анализа результативности организационно-технологических мероприятий, направленных на повышение эффективности строительного производства необходимо использовать некий универсальный измеритель строительной продукции (работ), которая может быть подвергнута сравнению при различных способах ее производства. Например, отрывка траншей может быть выполнена как ручным, так и механизированным способом. Причем, в каждом случае будут различные количественные натуральные показатели затраченных ресурсов, таких как время, топливно-энергетические ресурсы, трудовые ресурсы и в конечном итоге стоимость. Другая проблема возникает, когда требуется оценить эффективность выполнения различных видов строительных работ (производства разнородной строительной продукции). Например, как соизмерять количество продукции выраженной в м<sup>3</sup> и в м<sup>2</sup> или в количестве штук. Такое необходимо будет делать когда потребуется сопоставить эффективность строительного производства по ряду комплексных технологических процессов или строительства объекта в целом.

Для комплексного количественного анализа расхода различных видов строительных ресурсов предлагается использовать обобщающий технико-экономический показатель их величины ( $TEI^{res}$ ), который соизмеряет количество всех строительных ресурсов, затраченных на ее производство, выраженный в руб·час. Такая размерность универсальна, информативна, она позволяет количественно соизмерять различные виды ресурсов, которые могут быть оценены в стоимости и во времени.

С учетом выше сказанного под эффективностью строительного производства можно принимать соотношение количества строительной продукции и затрат ресурсов, необходимых на ее производство:

$$E^{spec} = \frac{Q^{sum}}{TEI^{res}}, \quad \frac{\text{н.и.п.}}{\text{руб}\cdot\text{час}} \quad \text{ИЛИ} \quad \frac{\text{н.и.п.}}{\text{руб}}$$

где  $Q^{sum}$  – общее количество произведенной строительной продукции, выраженное в натуральных измерителях, м, м<sup>2</sup>, м<sup>3</sup>, шт.;

$TEI^{res}$  - обобщающий технико-экономический показатель расхода строительных ресурсов, руб. час, (руб);

Используя такой подход к определению уровня эффективности строительного производства можно выполнять анализ его ресурсоемкости в целом, а также различных по качественным признакам комплексных технологических процессов и отдельных строительных работ.

Ресурсоемкость строительного производства есть величина обратная ее эффективности, определяющая удельное количество ресурсов, расходуемое на производство единицы строительной продукции (работ).

$$W^{pec} = \frac{TEI^{res}}{Q^{sum}}, \frac{\text{руб} \cdot \text{час}}{\text{н.и.п.}} \text{ ИЛИ } \frac{\text{руб}}{\text{н.и.п.}}$$

Как видно при снижении затрат ресурсов к нулю эффективность строительного производства (работ) стремиться к максимуму (бесконечности) и, наоборот, при увеличении расхода строительных ресурсов эффективность стремиться к минимуму.

Предлагаемая размерность обобщающего технико-экономического показателя расхода строительных ресурсов дает возможность соизмерять количество расходуемых различных ресурсов в строительном производстве. Это позволяет анализировать показатель эффективности разных строительных процессов, в которых количество строительной продукции (работ) выражается в различных натуральных измерителях. Предлагаемая размерность ресурсоемкости и эффективности может быть принята в качестве универсальной величины, количественно учитывающей все строительные ресурсы.