

УДК 338.45:66:678

**Л. Ю. Пшебельская**

Белорусский государственный технологический университет

**ФОРМИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ  
ИЗ ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ**

Для принятия решений о вовлечении в оборот ранее не утилизированных отходов еще до начала финансирования разработок нужна оценка целесообразности расходов на разработку и освоение производства изделий. Проект направлен на эффективное вовлечение в оборот полимерсодержащих отходов путем выпуска конкурентоспособной продукции из композиций на основе отходов полипропилена и отходов тяжелого пластика, извлекаемого из аккумуляторных батарей. Инновационно-инвестиционный проект по данному направлению является актуальным ввиду отсутствия предпосылок для существенного сокращения образования отходов в обозримом будущем. Соответственно, проблема эффективного использования средств, выделяемых на его реализацию, формирования себестоимости продукции и расчета цены, выбора наиболее приемлемых критериев для осуществления проекта, оценки его эффективности является актуальной.

В сложившихся производственных условиях выпуск изделий методом пласт-формования может быть организован на разном оборудовании, которое удовлетворяет критериям производительности и энергоемкости. Цель работы – расчет и обоснование полной себестоимости изделий и отпускной цены на них в сложившихся и перспективных производственно-технологических и финансовых условиях, а также рекомендаций по выбору технологического оборудования.

**Ключевые слова:** отход, аккумуляторная батарея, экструдер, полимеры, полипропилен, себестоимость, цена, инвестиции, эффективность.

**L. Yu. Pshebelskaya**

Belarusian State Technological University

**FORMATION AND EVALUATION COST OF PRODUCTION  
FROM POLYMERS WASTE**

To decide whether to involve previously non-recyclable wastes in the turnover even before funding the developments, it is necessary to assess the feasibility of development costs and master the production of products. The project is aimed at effective involvement of polymer-containing wastes in the turnover through the production of competitive products from compositions based on polypropylene waste and heavy plastic waste extracted from rechargeable batteries. Innovative investment project in this area is relevant due to lack of premises for a significant reduction of waste generation in the near future. Accordingly, the problem of effective use of funds allocated for its realization, the formation of production costs and calculation of prices, selection of the most acceptable criteria for the implementation of the project, evaluation of its effectiveness is relevant.

In current production environment, the production of products by the formation-molding method can be organized on different equipment that meets criteria of productivity and energy intensity. Purpose of this work is calculation and justification of full cost price of products and their selling price in current and prospective production and technological and financial conditions, as well as selection recommendations of process equipment.

**Key words:** waste, accumulator battery, extruder, polymers, polypropylene, cost, price, investment, efficiency.

**Введение.** Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью обеспечения экологической чистоты промышленных производств. Данная тенденция относится к глобальным проблемам современности и важнейшим факторам устойчивого экономического развития страны. На уровне предприятия решение данной проблемы имеет экономический смысл, поскольку мероприятия по утилизации или захоронению отходов связаны с дополнительными

затратами. Получение изделий из термопластичных полимеров относится к экологически чистым технологиям [1].

Описываемый проект направлен на эффективное вовлечение в оборот полимерсодержащих отходов. Техническое решение позволит выпускать конкурентоспособную продукцию из композиций на основе отходов полипропилена (ПП) и отходов тяжелого пластика, извлекаемого из аккумуляторных батарей.

**Основная часть.** Проект по производству транспортной тары рассматривается на базе ОАО «Белцветмет». По данным 2015–2016 гг. ежегодно на предприятии образовывалось более 750 т данных отходов: 290–450 т тяжелого пластика (захоронение на полигоне «Сосны»), 465–595 т ПП (продажа через экспортную биржу). При этом на предприятии наблюдается устойчивый спрос на изделия для транспортировки. Так, ОАО «Белцветмет» ежегодно закупает деревянные поддоны, металлические особо прочные короба.

В сложившихся производственных условиях производство изделий методом пласт-формования может быть организовано на разном оборудовании, удовлетворяющем критериям производительности и энергоемкости. Задача данного этапа работы – расчет и обоснование полной себестоимости изделий и отпускной цены на них в сложившихся и перспективных производственно-технологических и финансовых условиях.

Себестоимость и цена изделия зависят от его конструкции, массы, толщины стенки, объемов производства. Установлено, что ввиду невысокой стоимости исходного сырья и композиций, получаемых совмещением полимерсодержащих отходов аккумуляторных батарей, эффективность освоения производства изделий в большей мере зависит от объема производства, конструкции осваиваемых изделий и технической оснащенности предприятий. В настоящее время ОАО «Белцветмет» не располагает необходимым оборудованием для запуска рассматриваемых изделий в производство. Необходимая сумма инвестиций для закупки основного и вспомогательного оборудования с монтажом, изготовления оснастки составляет ориентировочно 650 000 руб.

Сущность деятельности предприятия заключается в потреблении ресурсов для производства и реализации продукции. Они используются непосредственно на изготовление продукции, хранение материалов, упаковку товаров, их доставку, содержание и эксплуатацию, ремонт и техническое обслуживание основных средств и др. При анализе внутрипроизводственного потребления различают затраты капитального характера и текущие. Расходы по текущей деятельности включают в себя затраты, формирующие: себестоимость реализованной продукции, товаров, работ, услуг; управленческие расходы; расходы на реализацию; прочие расходы по текущей деятельности.

Себестоимость продукции, товаров, работ, услуг является одним из важнейших показателей, характеризующих деятельность организации. В значительной степени от ее уровня зави-

сят такие показатели, как прибыль, рентабельность продукции, товаров, работ, услуг. Определенный уровень затрат, складывающийся в организации, формируется под воздействием процессов, протекающих в его производственной, хозяйственной и финансовой сферах. Уровень и структура себестоимости свидетельствуют о рациональности использования производственных ресурсов.

Являясь экономической категорией, себестоимость выполняет ряд важнейших функций: учетную; стимулирующую; формирование отпускной цены и финансовых результатов предприятия; экономическое обоснование управленческих решений.

Затраты, связанные с производством и реализацией продукции (работ, услуг), при планировании, учете и калькулировании себестоимости продукции (работ, услуг) группируются по статьям затрат. Перечень статей затрат, их состав и методы распределения по видам продукции (работ, услуг), а также порядок оценки остатков незавершенного производства определяются с учетом характера и структуры производства в учетной политике организации [2].

Таким образом, методы учета затрат и методы калькулирования себестоимости продукции, работ и услуг являются самостоятельными экономическими категориями, что необходимо учитывать при организации бухгалтерского учета затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции, работ, услуг.

Под объектами калькуляции следует понимать конкретный вид или группу однородной продукции организации в целом или ее структурных подразделений, технологических подразделов, себестоимость которых определяется.

Методика формирования себестоимости продукции инновационных проектов в сфере производства изделий из полимерных материалов, представленная в следующем разделе, разработана в соответствии с действующими в республике нормативными документами и основана на методическом подходе и практических рекомендациях специалистов ОАО «Белцветмет».

**Расчет себестоимости и отпускной цены изделий.** Определение себестоимости производства изделий методом пласт-формования выполнено на основании исходных данных, полученных расчетным путем, а также материалов, предоставленных специалистами и руководителями отделов аппарата управления (табл. 1). Расчет себестоимости и отпускной цены изделий производился с учетом требований отраслевых программ, нормативно-правовой документации министерств, ведомств и стандартов Беларуси [2].

Данные являются ориентировочными и подлежат дальнейшей корректировке.

Таблица 1

## Данные для расчета текущих издержек

Показатель	Значение
1. Производительность ведущего оборудования, кг/ч	150
2. Длительность производственного цикла, ч	0,5
3. Годовой объем образующихся отходов (отходы ПП / отходы тяжелого пластика), кг	465 000 / 290 000
4. Структура материальных затрат в изделии (отходы ПП / отходы тяжелого пластика), %	20 / 80
5. Цена (без НДС) полипропилена, руб./т*	1 400
6. Месячная тарифная ставка I разряда (с повышением за контракт), руб.	165
7. Коэффициент сменности	3
8. Численность основных рабочих в смену, чел.	3
9. Доплаты к основной заработной плате (премия за выполнение установленных показателей), %	35
10. Стоимость оборудования, руб.	585 000
11. Норма амортизации оборудования, %	5
12. Стоимость оснастки, руб.	39 000
13. Норма амортизации оснастки, %	20

\*Цена реализации через биржу 42 900 рос. руб./т по курсу Национального банка Республики Беларусь на 27.09.2017.

Таблица 2

## Калькуляция себестоимости и отпускной цены изделий из полимерсодержащих отходов аккумуляторных батарей (объем производства 385 т/год), руб.

Статьи калькуляции	Затраты		Структура, %
	на 1 т	на объем переработки	
1. Сырье и материалы: – отходы ПП (20%)	345,5	133 000,0	
– отходы тяжелого пластика (80%)	–	–	
Итого	345,5	133 000,0	32,7
2. Возвратные отходы	0,0	0,0	0,0
3. Транспортно-заготовительные расходы	0,0	0,0	0,0
4. Энергия на технологические цели (9,5% от п.1)	32,8	12 635,0	3,1
5. Основная зарплата производственных рабочих	103,9	39 988,0	9,8
6. Дополнительная зарплата производственных рабочих	10,4	3 998,8	1,0
7. Отчисления в фонд социальной защиты населения	38,8	14 955,5	3,7
8. Обязательное страхование от несчастных случаев	5,7	2 199,3	0,5
9. Износ пресс-форм	20,3	7 800,0	1,9
10. Амортизационные отчисления оборудования	76,0	29 250,0	7,2
11. Общепроизводственные расходы (16,6% от п. 1)	57,3	22 078,0	5,4
12. Общехозяйственные расходы (72,8% от п. 5)	75,6	29 111,3	7,2
13. Прочие расходы	0,0	0,0	0,0
14. Коммерческие расходы	0,0	0,0	0,0
15. Полная себестоимость	766,3	295 015,9	72,5
16. Прибыль (15%)	114,9	44 252,4	10,9
17. Отпускная цена без НДС	881,2	339 268,3	83,3
18. Величина НДС	176,2	67 853,7	16,7
19. Отпускная цена с НДС	1 057,5	407 121,9	100,0

Для анализа влияния различных статей затрат на отпускную цену изделий из полимерсодержащих отходов аккумуляторных батарей были выполнены расчеты, результаты которых представлены в табл. 2.

В расчетах принималась полная загрузка ведущего оборудования, обеспечивающего ориен-

тировочное годовое производство изделий 385 т (отходы тяжелого пластика – 290 т и отходы ПП – 95 т), что соответствует потребности переработки отходов, образующихся в ОАО «Белцветмет».

Как видно из табл. 2, наибольший удельный вес в отпускной цене продукции занимают

сырье и материалы (32,7%), НДС (16,7%), общепроизводственные расходы (включая амортизационные отчисления по оборудованию и оснастке) (14,5%). При этом стоимость сырья и материалов, в первую очередь, зависит от сложившегося уровня затрат на действующем производстве и в значительной степени обусловлена сформированной ценой на полимерные отходы предприятий-поставщиков, а также ценой их реализации через экспортную биржу, загрузки и других факторов. В табл. 3 и 4 представлены многовариантные расчеты полной себестоимости и отпускной цены в зависимости от возможной вариации массы изделия и планируемой предприятием прибыли. Данные табл. 3, 4 показывают, что наиболее экономи-

чески целесообразно производство изделий простой конструкции массой до 100 кг (себестоимость продукции не превышает 1 руб./кг) с объемами производства от 300 т в год (удельная себестоимость и цена изделия уменьшаются при росте объемов производства). На размер себестоимости продукции оказывает также большое влияние техническая оснащенность предприятия (уровень накладных расходов составляет около 20%). Данный вывод подтверждается анализом цен на изделия-аналоги, приобретаемые ОАО «Белцветмет».

При больших объемах производства возрастает экономически обоснованный уровень инвестиций, при этом сокращаются сроки их окупаемости [3].

Таблица 3

**Калькуляция себестоимости и отпускной цены изделий из полимерсодержащих отходов аккумуляторных батарей в зависимости от массы изделия, руб.**

Статьи калькуляции	Значение при массе изделия			
	1 кг	10 кг	50 кг	100 кг
1. Сырье и материалы	0,345	3,455	17,273	34,545
2. Энергия на технологические цели	0,033	0,328	1,641	3,282
3. Основная зарплата производственных рабочих	0,104	1,039	5,193	10,386
4. Дополнительная зарплата производственных рабочих	0,010	0,104	0,519	1,039
5. Отчисления в фонд социальной защиты населения	0,039	0,388	1,942	3,885
6. Обязательное страхование от несчастных случаев	0,006	0,057	0,286	0,571
7. Износ пресс-форм	0,020	0,203	1,013	2,026
8. Амортизационные отчисления оборудования	0,076	0,760	3,799	7,597
9. Общепроизводственные расходы (16,6% от п. 1)	0,057	0,573	2,867	5,735
10. Общехозяйственные расходы (72,8% от п. 5)	0,076	0,756	3,781	7,561
11. Прочие расходы	0,000	0,000	0,000	0,000
12. Коммерческие расходы	0,000	0,000	0,000	0,000
13. Полная себестоимость	0,766	7,663	38,314	76,628
14. Прибыль (15%)	0,115	1,149	5,747	11,494
15. Отпускная цена без НДС	0,881	8,812	44,061	88,122
16. Величина НДС	0,176	1,762	8,812	17,624
17. Отпускная цена с НДС	1,057	10,575	52,873	105,746

Таблица 4

**Размеры прибыли и отпускной цены изделий, руб.**

Показатель	Значение при размере прибыли		
	10%	15%	20%
1. Прибыль:			
– 1 кг	0,077	0,115	0,153
– 10 кг	0,766	1,149	1,533
– 50 кг	3,831	5,747	7,663
– 100 кг	7,663	11,494	15,326
2. Отпускная цена без НДС:			
– 1 кг	0,843	0,881	0,920
– 10 кг	8,429	8,812	9,195
– 50 кг	42,145	44,061	45,977
– 100 кг	84,290	88,122	91,953

**Заключение.** Промышленная переработка полимерсодержащих отходов, извлекаемых из аккумуляторных батарей, в формованные изделия при установленных условиях может принести существенный экономический эффект для предприятия. Эффект может быть достигнут как за счет выпуска проектируемых изделий для собственных нужд, реализации остатков данных изделий на сторону, так и за счет снижения затрат на утилизацию отходов тяжелого пластика, образующегося ежегодно в ОАО «Белцветмет» в размере 300–450 т. Таким образом можно в определенной степени решить проблему экономии де-

фицитных отечественных и импортных первичных материальных ресурсов. Кроме того, реализация проекта позволит создать новые рабочие места с высокой производительностью труда.

На основании выполненных расчетов можно констатировать, что цена одного изделия варьирует в зависимости от массы и уровня прибыли от 8,5 до 92 руб. и не превышает минимальную цену аналогов на деревянные паллеты и металлические короба, закупаемые предприятием (диапазон цен 23–650 руб.). Причем с увеличением объема производства и массы изделий себестоимость и цена снижаются.

### Литература

1. Ставров В. П., Пушница А. А., Пшебельская Л. Ю. Оценка целесообразности переработки термопластичных полимеров путем пластформования изделий // Труды VII Международной конференции «Энерго- и материалосберегающие экологически чистые технологии». Гродно: ГНУ НИЦПР НАН Беларуси, 2007. С. 185–186.

2. Методические рекомендации по прогнозированию, учету и калькулированию себестоимости продукции (товаров, работ и услуг) в промышленных организациях Министерства промышленности Республики Беларусь: утв. приказом М-ва промышленности Респ. Беларусь от 05.06.2015, № 273. URL: <http://www.pravoby.info/bel/02/773-1.htm> [evolutio.info/content/view/2259/235](http://evolutio.info/content/view/2259/235) (дата обращения: 23.12.2017).

3. Ставров В. П., Пшебельская Л. Ю. Экономическая эффективность производства изделий на основе бытовых отходов текстиля и полимеров // Труды БГТУ. Сер. VII, Экономика и управление. 2009. Вып. XVII. С. 142–145.

### References

1. Stavrov V. P., Pushnitsa A. A., Pshebelskaya L. Yu. Evaluation of the feasibility of processing thermoplastic polymers by molding products. *Trudy VII Mezhdunarodnoy konferentsii "Energo- i materialosberegashchiye ekologicheski chistyye tekhnologii"* [Proceedings of the 7 International Conference "Energy and material-saving environmentally friendly technologies"]. Grodno, GNU NITsPR NAN Belarusi Publ., 2007, pp. 185–186 (In Russian).

2. *Metodicheskiye rekomendatsii po prognozirovaniyu, uchetu i kal'kulirovaniyu sebestoimosti produktsii (tovarov, rabot i uslug) v promyshlennykh organizatsiyakh Ministerstva Promyshlennosti Respubliki Belarus'*, 05.06.2015, no. 273 [Methodical recommendations on forecasting, accounting and calculation of the cost of production (goods, works and services) in industrial organizations of the Ministry of Industry of the Republic of Belarus, 05.06.2015, no. 273]. Available at: <http://www.pravoby.info/bel/02/773-1.htm> [evolutio.info/content/view/2259/235](http://evolutio.info/content/view/2259/235) (accessed 23.12.2017).

3. Stavrov V. P., Pshebelskaya L. Yu. Economic efficiency of production of products based on household waste products of textiles and polymers. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], series VII, Economics and Management, 2009, issue XVII, pp. 142–145 (In Russian).

### Информация об авторе

**Пшебельская Людмила Юрьевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры организации производства и экономики недвижимости. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: [psh-ly@inbox.ru](mailto:psh-ly@inbox.ru)

### Information about the author

**Pshebelskaya Lyudmila Yur'yevna** – PhD (Economics), Assistant Professor, the Department of Production Organization and Real Estate Economics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: [psh-ly@inbox.ru](mailto:psh-ly@inbox.ru)

Поступила 15.02.2018