

УДК 338.24

¹*А. С. Федченко, ²А. А. Мигел*

¹Общество с ограниченной ответственностью «Алмета», email: ntfed1@rambler.ru

²ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского», г. Калуга, email: amigel@mail.ru

ОБОСНОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ

Ключевые слова: конкурентоспособность продукции промышленного предприятия, инновационный проект, управление затратами, экономический эффект.

Целью промышленной коммерческой организации в условиях динамичной конкурентной борьбы является не только извлечение максимальной прибыли, но и удержание своих конкурентных позиций на рынке. В этом ключе поиск эффективных решений по внедрению наукоемких инновационных проектов выступает залогом коммерческого успеха в долгосрочной перспективе. Отсюда важность правильного определения уровня расходов и принятия стратегических решений по управлению издержками. В статье дан обзор конкурентной среды и эффективности загрузки производственных мощностей основных производителей алюминиевых профилей, рассмотрены вопросы ценообразования и себестоимости, определены факторы, лимитирующие развитие промышленного производства, обоснована целесообразность внедрения инновационного проекта.

¹*A. S. Fedchenko, ²A. A. Miguel*

¹Limited Liability Company "Almeta", Obninsk, email: ntfed1@rambler.ru

²FSBEI HE Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky, Kaluga, email: amigel@mail.ru

JUSTIFICATION OF AN INNOVATIVE PROJECT OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE TO INCREASE THE COMPETITIVENESS OF PRODUCTS

Keywords: competitiveness of products of an industrial enterprise, innovative project, cost management, economic effect.

The goal of an industrial commercial organization in a dynamic competitive struggle is not only to maximize profit, but also to maintain its competitive position in the market. In this vein, the search for effective solutions for the implementation of science-intensive innovative projects is the key to commercial success in the long term. Hence the importance of correctly determining the level of costs and making strategic decisions on cost management. The article provides an overview of the competitive environment and the efficiency of the production capacity of the main manufacturers of aluminum profiles, considers the issues of pricing and cost, identifies the factors limiting the development of industrial production, justifies the feasibility of introducing an innovative project.

В условиях активной конкуренции промышленные предприятия фокусируют внимание на внедрение в практику функционирования эффективных инновационных решений, позволяющих повысить конкурентоспособность выпускаемой продукции, закрепить долю присутствия на существующем рынке. А в обозримой перспективе – усилить свои позиции, оптимизировать загрузку имеющихся производственных мощностей и закрепиться в группе лидеров. Компания ООО «Алмета» (Россия, Калужская область, г. Обнинск) выпускает алюминиевый профиль широкого спектра назначения, а по загруженности про-

изводственных мощностей в 2020 году выступает в роли российского лидера. «Алмета» включена в процесс реализации системы «5 S» (бережливое производство), в программу по повышению экологичности и энергоэффективности. В 2020 году были проведены масштабные работы по установке систем остекления для повышения площади естественного освещения производственных помещений, что позволило сократить энергопотребление предприятия, и косвенно улучшить экологическую обстановку в Калужской области путём снижения выбросов при генерации электроэнергии.

Система менеджмента качества предприятия сертифицирована в органе по сертификации систем менеджмента качества ВНИИС-СЕРТ ОАО «ВНИИС» и международной организацией по сертификации TÜV Rheinland на соответствие требованиям ISO 9001:2015. Вся выпускаемая продукция сертифицирована в системе сертификации ГОСТ 22233-2018, ГОСТ 8617-2018. Для европейского рынка выпускаемая продукция сертифицирована по EN 755, EN 573, EN 15088, EN 12020 и другим европейским стандартам [2].

Добиться высоких результатов позволили управленческие решения функционирующей на предприятии комиссии по управлению несоответствующей продукцией, работа по совершенствованию профиля, мотивированию персонала на достижение максимальных показателей качества, применение санкций к нарушителям технологии. Вмешательством, из-за использования устаревшего оборудования с линией вертикальной окраски профиля, предприятие вынуждено избыточно расходовать основной материал. Одновременно потребители все активнее вносят изменения в конструкцию заказываемых профилей, что меняет его геометрические параметры. Отсюда усложнение процедуры окраски и дополнительные затраты. Требуется внедрение системы нового поколения, ориентированной на усложненную геометрию. Нельзя игнорировать и действия конкурентов, параллельно работающих на рынке алюминиевых конструкций, также ориентированных на поиск новых инновационных решений [9].

Цель исследования: обосновать целесообразность инновационных затрат на реализацию проекта промышленного предприятия по внедрению оборудования для нанесения лакокрасочного покрытия на алюминиевый профиль.

Методами научного исследования выступили обобщение, систематизация и оценка данных производственно-экономической деятельности промышленной организации, специализирующейся на выпуске алюминиевого профиля и других основных участников алюминиевого рынка.

Общий обзор конкурентной среды и эффективности загрузки производственных мощностей основных производителей алюминиевых профилей

Основной коммуникационной площадкой для всех игроков алюминиевого рынка с целью выработки единой политики взаимодействия и поддержки компаний алюминиевой отрасли является так называемая Алюминиевая ассоциация («Объединение производителей, поставщиков и потребителей алюминия»). Ассоциация призвана координировать всестороннее расширение потребления отечественного алюминия и алюмосодержащей продукции во всех отраслях промышленности, а также содействовать развитию экспорта [4].

Всего на российском рынке насчитывается чуть более 40 компаний, специализирующихся на производстве алюминиевых профилей, с различными мощностями, характеризующимися количеством экструзионных линий, оснащенных гидравлическими прессами с различным усилием прессования. Более половины конкурирующих предприятий имеют в своем арсенале минимальный набор оборудования, необходимого исключительно для изготовления профилей-полуфабрикатов без какой-либо декоративной отделки, которое при этом в силу своего возраста имеет существенный износ. Предприятий полного цикла аналогичных компании «Алмета» в России не больше десяти. Анализ конкурентной среды представлен в таблице 1.

По загруженности производства в 2020 году ООО «Алмета» является лидером рынка алюминиевого профиля. Для оценки эффективности использования производственных мощностей рассчитан коэффициент удельного выпуска, как отношение объема произведенной продукции в тоннах к количеству имеющихся производственных линий (Таблица 2) [11].

Из таблицы следует, что ООО «Алмета» на протяжении последних трех лет стабильно имеет высокий по сравнению с конкурентами удельный выпуск продукции с единицы оборудования, несмотря на тенденцию к снижению веса погонного метра выпускаемой продукции.

Таблица 1

Характеристика конкурентной среды по показателю загруженности
производственных мощностей

Компания	Город	Загруженность производства в 2020 году, %	Количество прессовых линий
Алмета	Обнинск	79,8	3
АЛ5	Москва	76,4	10
ТАТПРОФ	Казань	74,3	7
Астэк-МТ	Крымск	72,1	5
Сегал	Красноярск	65,9	8
Алтек	Старый Оскол	63,8	4
Алютех	Минск	61,0	6
Златмаш	Златоуст	61,0	1
ВМК Инвест	Калуга	60,0	2
РИАК	Назрань	58,6	2
Петрокон	Санкт-Петербург	55,1	2
Алвид	Смоленск	48,8	2
УСПК	Березовский	48,2	3
ЛайтКонстракшен	Воронеж	45,6	1
Юг-Профиль	Коксово	42,1	3
КраМЗ	Красноярск	41,4	7
КУМЗ	Каменск-Уральский	40,6	2
ФЭЗ	Фрязино	35,0	3
Алунекст	Белая Калитва	34,2	3
DoorgNap	Одинцово	30,7	3
Агрисовгаз	Малоярославец	30,3	4
Энерготехмаш (Akron Holding)	Жигулёвск	28,0	4
БК Алпроф	Белая Калитва	28,0	2
Сибпрофиль	Новосибирск	19,7	2
АЛСИБ	Новосибирск	10,4	1
ЗУБЦОВСКИЙ МЗ	Зубцов	-	1
АНКОР	Самара	-	1
САМАРСКИЙ Металлургический завод	Самара	-	2
Ступинская металлургическая компания	Ступино	-	1
АПВСМПО	Верхняя Салда	-	1
ЗАРЕМ	Майкоп	-	1
ООО Красноярский Алюминий	Красноярск	-	1
ООО АЛЮРПРОФ	Челябинск	-	1
Тураевский Завод Специальных Конструкций (ООО «СОМ»)	Лыткарино	-	1

Таблица 2

Доли рынка основных российских производителей и эффективность загрузки мощностей

Компания		Татпроф	АЛС	Алютех	Сегал	Алмета	Астэк-МТ	КраМЗ
2018 год	Объем производства, т	36 220	34300	26 400	24 035	17 850	17 700	12 680
	Доля рынка, %	13	13	10	9	7	6	5
	Удельный выпуск с прессы, тыс. т	5174	3430	4400	3004	5950	3540	1811
	Коэффициент загрузки мощностей, %	60	68	59	61	81	74	42
2019 год	Объем производства, т	39 870	38680	27 680	27 235	17 631	17 090	13 350
	Доля рынка, %	15	14	10	10	6	6	5
	Удельный выпуск с прессы, тыс. т	5696	3868	4613	3404	5877	3418	1907
	Коэффициент загрузки мощностей, %	66	77	62	69	80	71	45
2020 год	Объем производства, т	44 550	38 530	27 470	26 100	17 561	17 315	12 430
	Доля рынка, %	17	15	11	10	7	7	5
	Удельный выпуск с прессы, тыс. т	6364	3853	4578	3263	5854	3463	1776
	Коэффициент загрузки мощностей, %	74	76	61	66	80	72	41
Максимальная плановая мощность, т/год		60 000	60 000	50 400	45 000	39 600	22 000	24 000

Отметим, что компания уступила первенство по данному показателю в 2020г. одному из конкурентов, причиной чего стала номенклатурная линейка выпускаемой конкурентом продукции и вывод на полную мощность новых и более производительных линий. Но при этом высокий показатель удельного выпуска с единицы оборудования в комбинации со стабильно сохраняющимся самым высоким по отрасли коэффициентом загрузки мощностей с высокой вероятностью позволяет судить о том, что доля постоянных издержек компании в сравнении с конкурентами находится на самом низком уровне [10].

Ценообразование и себестоимость

Цена продукции диктуется рынком и во многом связана с динамикой курса доллара и индексом LME (London

Metal Exchange – Лондонская биржа металлов), так как первичный алюминий – биржевой товар. Ценовая политика компании «РусАл», являющейся крупнейшим мировым производителем первичного алюминия и практически его монополистом в России, построена на формуле, включающей индекс LME и регулируемую государством премию. Доля первичного алюминия, приобретенного в «РусАл» компанией «Алмета» в 2020 году, выросла на 20% по отношению к 2019 году и составила 23,8% от общего объема закупленного сырья. Оставшийся объем приходится на вторичный рынок сырья, который как правило неформально повторяет тенденции цены первичного алюминия, но также может быть связан с иными причинами, к примеру, сезонностью.

Безусловно, разные производители профиля имеют различные доли первичного и вторичного сырья в шихте (смеси исходных компонентов для переплава), а некоторые и вовсе не имеют собственных литейных цехов и вынуждены приобретать уже готовые слитки для экструзии в «РусАле» или у других производителей.

На предприятии ООО «Алмета» существует несколько вариантов расчёта себестоимости – по переделам, по товарным группам, индивидуальная себестоимость, с учетом косвенных затрат по факту или по плану.

Вся продукция компании условно делится на три товарные группы – архитектурный профиль, чертежный и стандартный. Архитектурный профиль – наиболее высоко маржинальный продукт, так как профили этой группы являются собой интеллектуальные продукты в виде комплексных архитектурных решений, разрабатываемые собственным конструкторским отделом и инжиниринговым центром компании, выпускаются и продвигаются под брендом Realit®, включают в себя не только продукцию из алюминия, но и различные покупные комплектующие, фурнитуру и т.п.

Вторая группа – чертежный профиль, или проще профиль, производимый по чертежам заказчика. В данной группе присутствуют как самые дорогие подгруппы, такие как профили для светодиодных светильников, так и профили, которые можно отнести к «ширпотребу» (для лестниц стремянок, профиль москитных сеток и др.), это так называемая «биржевая продукция», имеющаяся в арсенале всех экструзионных заводов и покупаемая широкой массой потребителей алюминиевого профиля, поэтому для конкуренции в данном сегменте решающую роль играет себестоимость.

Третья группа – стандартная продукция (трубы, уголки, полоса). Цена профиля этой группы на рынке самая низкая, однако, с точки зрения загрузки мощностей весьма интересная, так как потребление как правило достаточно точно прогнозируется клиентами (металлотрейдерами) и объемы размещаемых заказов на монопозиции всегда самые большие, что позволяет оптимизировать технологический процесс с мини-

мальными издержками на переналадку оборудования [14].

Для исследования выберем вариант расчета себестоимости по переделам [6].

В процесс производства продукция проходит следующие этапы добавления ценности: литейный передел – передел «экструзия» – передел «окраска» – передел «теплый профиль» – упаковка

Необходимо подчеркнуть, что не каждое изделие проходит все перечисленные этапы, так как в зависимости от предпочтений и потребностей заказчика профиль может поставляться и без декоративного покрытия, а также «теплый» профиль представлен только в товарной группе архитектурного профиля. Литейный и экструзионный переделы, а также упаковку проходит абсолютная вся выпускаемая продукция.

Основываясь на данных управленческого учета за 2020 год сформирована сводная таблица с фактической производственной себестоимостью по видам продукции в зависимости от вида конечного изделия (Таблица 3):

Самая высокая стоимость передела – на участке по изготовлению комбинированного («теплого») профиля. Связано это с тем, что в качестве основного материала помимо двух (иногда трех) хлыстов алюминиевого профиля в сборке участвует дорогостоящая термовставка из стеклонаполненного полиамида европейского производства.

Из таблицы следует, что 71,3% всей продукции отгружается в неокрашенном виде, 22,8% – «холодный» окрашенный, «теплый» профиль с покрытием и без покрытия занимает лишь 5,92% в ассортименте.

Средняя себестоимость каждого передела представлена в таблице 4.

Как было сказано выше доля профиля, проходящего окраску на предприятии невелика, и составляет не более 27%. Это в том числе связано с использованием устаревшего оборудования в составе имеющейся линии вертикальной окраски, на которой происходит 95% окрашивания продукции, что обусловлено её высокой производительностью. Использование устаревшего оборудования ведёт к повышенному расходу основного материала [1]. Калькуляция по видам затрат на переделе окраски представлена в таблице 5.

Таблица 3

Себестоимость по видам конечного продукта

Вид отгруженной продукции (профиля)	Количество, тонн	Средняя себестоимость, руб./т	Себестоимость, руб.
Неокрашенный	12 516,72	185 966	2 947 805 723
Окрашенный	4 005,57	228 908	1 956 198 470
«Теплый» неокрашенный	234,82	305 880	722 675 715
«Теплый» окрашенный	804,31	332 997	56 386 548
ИТОГО	17 561	204 098	212 544 991

Таблица 4

Средняя себестоимость переделов

Передел	Средняя себестоимость, руб./т
Литейный передел	12 269
Передел экструзии	14 445,17
Передел окраски	24 130,87
Передел «теплого» профиля	83 839,85
Передел упаковки	2 932,07

Таблица 5

Калькуляция себестоимости передела окраски (2020 г.)

Показатели	Количество, кг/т	Цена, руб./кг	Себестоимость, руб./т
Расход краски	51,32	302,43	15 522,12
Расходные, вспомогательные материалы, инвентарь			1 792,82
Заработная плата основных рабочих			5 949,23
Энергоносители			866,70
Себестоимость передела			24 131

Из таблицы видно, что сырьевая составляющая дает самый значимый вклад в себестоимость (более 64%). Сырьём для оказания услуг по окраске профиля является порошковая краска. Порошковая краска представляет собой новейшее поколение красящих составов. Обладая множеством достоинств и выгодных отличий, как в технологических особенностях применения, так и в конечном результате, она стала альтернативной заменой большинству лакокрасочных средств и покрытий. За короткое время она завоевала многие сферы, от промышленности и строительства, до интерьерного дизайна помещений. По своему составу порошковая краска представляет собой смесь сухих полимеров, не требующих специальной подготовки и применения растворителей. Принцип

покраски состоит в нанесении сухой красящей смеси на поверхность с дальнейшей полимеризацией. Благодаря такой технике краска наносится в один слой, образуя прочное покрытие, обладающее высокими защитными и эксплуатационными свойствами [3].

Заработная плата основных производственных рабочих составляет 24,7% от стоимости передела и является второй по величине статьёй затрат от стоимости передела, она складывается из фиксированных часовых тарифных ставок (около 50% от заработка) и премиальной составляющей, зависящей от выработки.

На третьем месте в статье затрат от стоимости передела находятся расходные и вспомогательные материалы и составляют – 7,4% в структуре затрат. Для обеспечения стойкости и долговеч-

ности покрытия необходимо произвести несколько этапов подготовка профиля перед нанесением порошковой краски, которые состоят из следующих этапов: загрузка и закрепление профилей на автоматическом конвейере; предварительная подготовка поверхности, включающая в себя обезжиривание, травление и нанесение конверсионного слоя; сушка.

Затраты на энергоносители в стоимости передела окраски дают самый незначительный вклад в себестоимость – 3,6%.

Рассматривая сырьевую составляющую передела окраски, необходимо особое внимание уделить образующимся в процессе отходам. Часть отходов возникают неизбежно, и они связаны с технологией процесса окрашивания. Это, так называемые, технологические отходы в виде алюминиевой стружки, порошка в виде комков, образовавшихся в системе аспирации порошка и не прошедших через систему рекуперации. Технологическая служба компании подбирает такие режимы и параметры окрашивания, при которых образование данного вида отходов минимальное с обеспечением полного прокрашивания лицевых поверхностей профиля, но отходы порошка все равно образуются – это невозвратные потери в процессе производства, которые имеют определённый класс опасности и подлежат утилизации [5].

Процесс окраски является услугой, поэтому в нём не используется понятие выхода годной продукции, но важное значение имеет понятие выход брака покрытия, который требует дополнительных усилий по зачистке дефектных участков и проведения повторного окрашивания «бракованного профиля».

Все вышеперечисленные проблемы вынуждают компанию «Алмета» искать новые нестандартные подходы к управлению эффективностью производства, нивелировать факторы, увеличивающие издержки, искать пути стабилизации загрузки оборудования и качества выпускаемой продукции. Именно этот коэффициент, наряду с коэффициентом использования порошка для окраски 1 м² профиля является одним из важнейших для повышения эффективности процесса окрашивания профиля.

Для компании «Алмета» 2020 год с точки зрения качественных показателей на всех переделах стал рекордным. Процент выхода бракованной продукции в цехе окраски с учетом всех выявленных браков составил 0,63%. Так, если в 2016 году в отходы уходило 2,18%, а в 2017 до 2,63% окрашенной продукции, то в 2019 выход брака снизился до 0,87%, а в 2020 уже до 0,63% и это лучший показатель за всю историю работы предприятия. Снижение брака стало возможным в основном благодаря внедрению в цехе окраски принципов «чистого помещения» или полного исключения влияния внешних факторов на образование бракованной продукции, что в тандеме с внедрением системы производства профиля с охлаждением инструмента жидким азотом, дающей кардинальное увеличение качества поверхности профиля, позволило добиться минимальных параметров и достигнуть указанных показателей.

Немаловажна также работа с поставщиками краски для улучшения укрывистости поверхности профиля, обратная связь с изготовителем и с клиентами, разработка и оптимизация действующих технологических карт по окраске.

Факторы, лимитирующие развитие промышленного производства

Несмотря на положительную динамику последних лет такого важного с точки зрения себестоимости показателя как выход брака продукции, дальнейшие улучшения только за счет организационных и технологических решений стали уже практически невозможными. Это связано со многими внешними факторами. Так, с каждым годом клиенты – потребители чертежного профиля, стремясь снизить свои издержки, вносят изменения в конструктив своих профилей, снижая удельный вес, стараясь при этом не потерять в прочностных характеристиках получаемых изделий усложняя с точки зрения окраски геометрические параметры профиля. Компании, конкурирующие на рынке строительных конструкций (архитектурное направление), также ищут технологические решения по снижению массы, поэтому конструкторы «Алметы» все чаще заменяют старые системы на новые поколения с усложнённой гео-

метрией, чтобы не потерять существующую, а иногда с целью приобрести дополнительную долю рынка.

Такая конкурентная борьба сказывается на снижении технологичности производимых профилей, ведь для сохранения производительности необходимо увеличивать скорость окраски, что при увеличении количества угловых элементов, стенок и полок становится невозможным. Увеличивается доля экранированных участков профиля, растет влияние силы напряжения на электроде распылителя, что приводит к повышению количества профиля, проходящего повторную окраску для покраски не окрасившихся элементов. Все вышеперечисленное приводит к увеличению вероятности возникновения брака, а значит требует дополнительных затрат на повторное окрашивание, повторного изготовления профиля для окраски и т.д.

Еще одним фактором, лимитирующим развитие, является длина нарезки, или иначе сдаточная длина конечного изделия. Требовательные клиенты не желают нести затраты на дополнительные операции по порезке в необходимую длину, поэтому размещают заказы уже в конечном размере, в котором этот профиль будет использован в конструкциях. Теперь в размещаемом заказе на один вид профиля зачастую приходится от двух до семи различных сдаточных длин. Несмотря на то, что порезка осуществляется в автоматическом режиме на линии экструзии, каждая новая длина даже одного наименования профиля снижает производительность окрашивания и приводит к дополнительным издержкам в виде увеличенного количества отходов (порошковой краски и стружки) и ускоренному износу оборудования.

Увеличение количества длин порезки сопряжено с уменьшением средней длины производимых изделий, а это, в свою очередь, также приводит к снижению производительности. На снижение производительности и общей экономической эффективности цеха окраски высокое влияние оказывает наблюдающаяся в последнее время тенденция отказа от ранее стандартного белого цвета в пользу большой цветовой палитры, что диктуется трендами рынка и новыми веяниями в дизайнерских архи-

тектурных решениях. Для обеспечения проведения процесса смены окрашивания с обеспечением высокого качества окрашенного слоя необходимо проведение полной очистки оборудования и системы от остатков порошковой краски, в противном случае она скажется в виде «крапа» на окрашиваемом далее профиле, что является браком и требует перекраски. Затраченное время и количество технологического отхода порошка обуславливает прямые потери цеха окраски в производительности и увеличение расхода порошковой краски. При этом очень важным фактором, оказывающим влияние на возможность дальнейшего динамичного роста, является сезонность спроса на рынке алюминиевых профилей. Сезонность спроса обусловлена падением продаж «архитектурного» профиля, как наиболее часто окрашиваемого, в зимние месяцы, когда строительный сезон подходит к концу. Однако, увеличение доли «чертежного» профиля в период спада не может компенсировать снижение «архитектурных» заказов, так как ограничено производственными факторами – неравномерной загрузкой по линиям экструзии. Так, например, при «низком сезоне» две прессовые линии могут иметь загрузку с горизонтом 3-5 дней, а это означает более значительное снижение горизонта планирования по цеху окраски до 1 суток, что с учётом потерь на смену цвета приводит к необходимости отмены смен для обеспечения получения соответствующей выручки. В этот период помимо возрастающей доли постоянных издержек начинаются проблемы с оттоком кадров, ростом текучести, общему снижению работоспособности и морального состояния персонала, вызванного в первую очередь снижением уровня заработка. В этот период проводится ежегодное плановое техническое обслуживание, графики отпусков составляются также с расчетом максимально использовать период спада [13].

Все вышеперечисленные проблемы вынуждают компанию «Алмета» искать новые нестандартные подходы к управлению эффективностью производства, нивелировать факторы, увеличивающие издержки, искать пути стабилизации загрузки оборудования и качества выпускаемой продукции [12].

Инновационный проект и его обоснование

Любая эффективная стратегия включает в себя определение и выбор альтернатив, способствующих достижению нужной цели или некоего промежуточного, но более эффективного по отношению к начальному, результата. При этом необходимо определить какая альтернатива даст наибольшую, наименьшую либо нулевую отдачу.

В качестве стратегического решения по управлению издержками предлагается рассмотреть проект внедрения инновационного оборудования для нанесения полимерного порошкового покрытия на алюминиевый профиль. Процесс нанесения порошкового покрытия появился в середине XX века, а первый патент на использование технологии порошковой окраски выдан в Германии в 1955 г. Тем не менее технологии нанесения покрытия основаны на законах физики и электростатических явлениях и сегодня современные системы делают прорыв в отрасли за счет стабилизации сложного процесса зарядки и нанесения порошка, полной его автоматизации и максимизации осаждения порошкового материала на окрашиваемых поверхностях изделий. К инновационной данную систему можно причислить, так как в России ни одно предприятие пока не применяет аналогичного оборудования (новейшее поколение), базирующуюся на исследованиях ведущих европейских разработчиков.

В качестве меры повышения экономической эффективности и повышения конкурентоспособности планируется произвести модернизацию линии вертикальной окраски путём замены существующей окрасочной кабины на новейшую модификацию кабины производства компании SAT (Surface Aluminium Technologies) S.r.l. (Италия) (бывший Trevisan). Компания SAT является одним из мировых лидеров в области проектирования и производства систем для вертикального окрашивания вот уже 35 лет и предлагает новейшее решение для обеспечения оптимального расхода порошка и получения максимального качества окрашивания. На данный момент компания SAT входит в состав мирового лидера по производству окрасоч-

ного оборудования – компанию GEMA (пистолеты, шкафы управления и вся периферия) [15].

С новейшей кабиной для нанесения лакокрасочного покрытия можно получить следующие качественные преимущества:

- благодаря максимальному приближению пистолетов, распыление краски происходит непосредственно на профиль;

- грамотное проектирование системы аспирации обеспечивает максимальное осаждение распылённой порошковой краски на профиль. Кроме того, эффективная система аспирации позволяет практически полностью удалить краску из кабины, исключив её осаждение на элементах оборудования, обеспечивая при этом максимально эффективное использование порошка;

- постоянное движение боковых защитных штор кабины обеспечивает непрерывную очистку материала штор от остатков краски, не позволяя ей накапливаться, максимизируя рекуперацию краски (возврат в производственный процесс) и минимизируя время, необходимое на смену цвета;

- система контроля присутствия профиля позволяет отключать подачу краски в нужный момент после завершения захода профиля в кабину, а соответственно исключить ненужное распыление краски и в то же время проводить продувку системы от краски, минимизируя потери краски при проведении переходов с цвета на цвет.

- при окраске простого профиля или профиля очень сложного для окраски сечения предусмотрена возможность частичного отключения пистолетов, что позволяет экономить порошковую краску, распыляя нужное количество порошка в нужное время, и не распыляя излишний объём;

- существующая кабина окраски с дисковыми распылителями очень требовательна к качеству и гранулометрическому составу используемого порошкового материала. Порошковые краски, применяемые на дисковых линиях, традиционно более дорогие, так как необходимо обеспечивать точность фракции, использовать соответствующие смолы и обеспечивать высокую гомогенность.

В это время инновационные распылительные пистолеты позволяют с успехом применять порошковые краски более низкой стоимости. Большинство проводимых экспериментов с использованием таких красок на существующей линии вертикальной окраски с дисковыми распылителями показывают отрицательный результат. Новая кабина, оборудованная окрасочными пистолетами менее требовательна к качеству порошка и позволит применять краски из более низкой ценовой категории, при этом получать высококачественное покрытие с меньшими затратами.

В Европе подобное оборудование предлагают лишь порядка десяти компаний, имеющих многолетний опыт в разработке и совершенствовании процессов и оборудования для порошковой окраски профиля. Проведя сравнительный анализ преимуществ двух систем, а также проанализировав коммерческие и гарантийные условия контрактов, выбор сделан в пользу итальянской компании SAT (Surface Aluminium Technologies). На данный момент образцы более ранних модификаций оборудования изготовленное данной компанией, внедрено на 43 заводах во всем мире и установлено 64 системы нанесения порошковых покрытий из которых практически 50% установлены по схеме модернизации существующего оборудования для порошковой окраски профиля, что также яви-

лось одним из положительных факторов при выборе компании для модернизации существующего оборудования [8].

В условиях недостаточного финансирования инвестиционных программ по замене устаревшего оборудования на новое, наиболее целесообразно проведение модернизации существующих единиц оборудования. Модернизация требует относительно небольших капитальных вложений по сравнению с заменой всего оборудования на новое, а также позволяет повысить экономическую эффективность производства и производительность существующих линий.

Проект считается эффективным, если его реализация выгодна участникам. Другими словами, оценка эффективности проекта основывается на оценках необходимых затрат и получаемых результатов проекта, представленных в количественном (числовом) выражении. Оценка эффективности будет производиться на основе сопоставления изменений (прироста) затрат и результатов, обусловленных реализацией проекта, то есть на основе анализа приростных показателей затрат и результатов [7].

На первом этапе определим исходную информацию для расчета эффективности модернизации существующей линии окраски, срока окупаемости, объема необходимых инвестиций. Капитальные вложения, требующиеся для реализации проекта приведены в таблице 6.

Таблица 6

Расшифровка основных статей инвестиций по проекту

Позиция	Затраты, рублей
Оборудование	42 050 400
– кабина	33 600 000
– порошковый центр	
– шкаф управления	
доставка	1 440 000
Таможенное оформление	86 400
НДС при пересечении таможни	6 924 000
Дополнительные затраты	1 200 000
Расходные материалы (в части конвейера и т.д.)	1 200 000
Монтаж	1 200 000
– шеф-монтаж	1 200 000
– монтажная бригада (монтаж новой кабины + демонтаж старой кабины)	
Итого	44 450 460

Таблица 7

Изменение себестоимости после внедрения проекта

Передел окраски	Старая установка			Новая установка		
	Кол-во, кг/т	Цена, руб/кг	Себес-тоимость, руб/т	Кол-во, кг/т	Цена, руб/кг	Себес-тоимость, руб/т
Расход краски	51,32	302,43	15 522,12	40,04	269,24	10 780,59
Расходные, вспомогательные материалы, инвентарь			1 792,82			1 792,82
Заработная плата основных рабочих			5 949,23			5 949,23
Энергоносители			866,70			866,70
Себестоимость передела			24 131			19 389

Источником финансирования инвестиций выбраны собственные средства компании из нераспределенной прибыли. Ввод в эксплуатацию запланирован на июль 2021 года.

Для расчета эффекта от внедрения проекта приняты следующие постулаты, гарантированные договорными обязательствами и оцененные в результате предварительного аудита компаний, эксплуатирующих аналогичные системы предыдущего поколения:

- снижение расхода порошковой краски на 22 % (с существующих 141 г/м² до 110 г/м², при заявленном расходе в 90-100 гр/м²);
- снижение времени для проведения технологического перехода с цвета на цвет на 70 % (с 40 минут до 12 минут, при заявленных 7 минутах);
- расхода краски на переход на 85 % (с 25 кг до 4 кг при заявленных 2 кг);
- снижение издержек на закупку менее дорогой краски на 20 %.

Дополнительные эксплуатационные затраты после внедрения проекта отсутствуют, так как линия не требует дополнительных материалов при эксплуатации и заявленное энергопотребление не отличается от энергопотребления существующего оборудования.

Однако объективно невозможно с первого дня эксплуатации достигать максимальных параметров работы оборудования. Поэтому расчёт окупаемости проекта будет произведён с учётом реализации производимой окрашенной

продукции из расчёта среднестатистического объёма реализации в год. Дальнейший рост будет обеспечен маркетинговой политикой, а также появлением гибкости в ценообразовании на услуги окраски за счёт снижения себестоимости оказания услуг по окраске.

Проектное снижение расхода порошкового материала и снижение издержек от закупки порошковой краски будет достигаться с момента запуска системы, т.к. качественные характеристики покрытия, расход краски и возможности применения более бюджетных красок на данный момент обусловлены исключительно конструктивными особенностями существующего оборудования, а также подтверждаются проведённым нашими специалистами независимым опросом клиентов компании поставщика оборудования о достигнутых результатах работы.

В первом приближении возьмём производственную себестоимость издержек, связанных с началом эксплуатации новой кабины окрашивания профиля, сопоставим статьи калькуляций себестоимости передела окраски без изменения объёма выпуска (Таблица 7).

Из таблицы следует, что даже при сохранении объёма выпуска на уровне 2020 года, прогнозная удельная себестоимость передела окраски за счёт прогнозируемого снижения расхода порошка и снижения стоимости краски благодаря внедрению использования 50% красок

из более низкой ценовой категории показывает снижение на 16,9 %.

Для расчета периода окупаемости проекта применялась годовая ставка дисконтирования равную 12%. Она складывается из безрисковой процентной ставки 5,5% (ключевая ставка ЦБ РФ) и поправкой на риск равной 6,5% (инвестиции для интенсификации производства). Период окупаемости проекта составит 28 месяцев.

Выводы

Разработанные мероприятия позволят повысить конкурентоспособность выпускаемой продукции, закрепить долю присутствия на существующем и потенциальном рынке. А в обозримой перспективе – усилить свои позиции, оптимизировать загрузку имеющихся производственных мощностей и закрепиться в группе лидеров.

Библиографический список

1. Бабоян Э.С., Лесина Т.В. Алгоритм построения оптимальной структуры капитала // Вестник евразийской науки. 2019. Т. 11. № 2. С. 7.
2. ГОСТ 22233-2018 Профили, прессованные из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия М.: Стандартинформ, 2018. 32 с.
3. Дегальцева Ж.В. Сравнительная характеристика различных методов затрат и калькулирования себестоимости // Научный журнал КубГАУ. 2018. № 104 (10). С. 1010-1020.
4. Захаров П.Г., Мигел А.А. Оценка и направления улучшения системы менеджмента бизнес-процессов коммерческой организации // Modern Economy Success. 2020. № 2. С. 197-204.
5. Кондрашова Н.Г. Управление денежными потоками: практические аспекты // Modern Economy Success. 2020. № 4. С. 233-239.
6. Кондрашова Н.Г. Информация и ее применение в ходе управления проектами // Дневник науки. 2020. № 12 (48). С. 50.
7. Крутиков В.К., Дорожкина Т.В., Алексеева Е.В., Кондрашова И.В. Эффективная модель инновационного развития региона: политика стимулирования предпринимательства // Modern Economy Success. 2019. № 3. С. 95-98.
8. Кулакова Н.Н., Семенов М.Г., Князева И.В., Черняев С.И. Анализ ассортимента продукции с целью повышения прибыли // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 10-1. С. 116.
9. Лесина Т.В. Методика анализа инвестиций в развитии автоматизированных информационных систем // Креативная экономика. 2011. № 4 (52). С. 30-36.
10. Мигел А.А., Сусякова О.Н. Оценка инвестиционной привлекательности Калужской области и перспективы ее развития // В сборнике: Ценности и интересы современного общества. 2015. С. 152-159.
11. Мигел А.А., Ахмедзянов Р.Р. Сравнительный анализ деятельности промышленных организаций: проблема платежеспособности и поиск комплексных решений // Modern Economy Success. 2020. № 1. С. 77-86.
12. Непарко М.В. Об устойчивости развития предприятий машиностроительного комплекса // Экономический журнал. 2012. № 2 (26). С. 104-110.
13. Фатеева Т.Н., Лесина Т.В. Расчет и оценка деловой репутации компании // Интернет-журнал Науковедение. 2015. Т. 7. № 5 (30). С. 98.
14. Чаусов Н.Ю. Анализ и перспективы развития науки в регионе // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2019. № 8 (126). С. 16.
15. Чаусова Л.А., Чаусов Н.Ю., Чуйкина Ю.А., Назарова Е.С. Факторы инвестиционной привлекательности Калужской области // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2019. № 4 (60). С. 3.