

## **ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА НОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ АВИАДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ И МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Абрамова И. Г.

Самарский университет, г. Самара, [abi\\_ssau@inbox.ru](mailto:abi_ssau@inbox.ru)

*Ключевые слова: механическая обработка, валовая продукция, ключевые показатели эффективности.*

Целью доклада является предоставление информации об эффективности проектируемых производственных систем механической обработки деталей ГТД при использовании современного оборудования нового поколения, в сравнении с производственными системами одного уровня объема валового выпуска продукции, в которых использовалось оборудование старого поколения.

В докладе автор представляет расчетные модели производственных систем при различных уровнях валового объема производства в пределах от 10 до 100 тыс. Н-час. Данный уровень объема сопоставим чаще с объемом производства небольшого или среднего участка на крупном предприятии машиностроения, авиадвигателестроения. При передаче подобных участков в разряд самостоятельных организаций задаются вопросами об их эффективности. В работе предоставлены материалы расчетов параметров предприятий, которые могут быть отнесены к малым/средним предприятиям по их численности. Ранее автор упоминал о проектировании производственных систем в условиях обновления технологического оборудования [1], однако была рассмотрена система одного уровня объема производства.

Построение моделей производственных систем, расчеты ключевых показателей эффективности выполнены по известным методикам отечественных авторов [2, 3, 4], с отражением основных положений в авторских работах [5, 6] и в соответствии с принципиальным подходом зарубежных исследователей [7].

Объектом производства выступают детали одной конструктивно-технологической группы, с показателями сложности чертежей для вычерчивания и копирования II–IV [8]. Группа деталей состоит из семи номенклатурных единиц.

Базовый технологический процесс групповой обработки отражается в составе девяти основных операций механической обработки: токарной черновой 1-й стороны, токарной черновой 2-й стороны, многооперационной, шлифовальных, слесарной и полировальной операций при использовании традиционного оборудования 16K20, MA655A3, 3Д725, 3М151У, 2Н150, 32Ш198. Перечисленное оборудование применяется в большинстве случаев на крупных промышленных предприятиях. Оно принадлежит к разновидности универсальных станков и станков с ЧПУ третьего поколения сверлильно-фрезерно-расточной обработки при наличии одного суппорта и относится к классу трудоемкого оборудования. Средняя длительность технологического цикла изготовления детали-представителя по всем операциям составляла 0,47 часа.

Прогрессивный технологический процесс построен для этой же группы деталей с заменой многих операций в одну. Комплексная операция выполняется на обрабатывающем центре высокоскоростной обработки, который относится к станкам с ЧПУ пятого поколения с наличием двух суппортов, капиталоемкого класса оборудования. В качестве примера использовался станок С-200ТСМУ, кроме того, по ценовым характеристикам рассматривалось применение станков TRAUB TNX65, MIKRON HPM600HD. Средняя длительность технологического цикла изготовления детали-представителя по всем операциям – 0,11 часа.

В качестве основных исходных данных для моделирования производственной системы было принято: режим работы проектируемого предприятия – 2 смены, материал деталей в

ценовом сегменте материала 12ХН3А, средняя масса деталей не более 0,5 кг, стоимость аренды помещений 20 тыс. руб./м<sup>2</sup> год, МРОТ – 16000 руб.

К числу исследуемых показателей относились: количество необходимого оборудования в соответствии с объемом валовой продукции, величина годовой производственной программы выпуска деталей ( $N_{\text{год, шт.}}$ ), общая площадь, численность промышленно-производственного персонала (в том числе: основных, вспомогательных рабочих и служащих), их средняя заработная плата, себестоимость производства и единицы продукции, показатели эффективности производства: NPV, рентабельность инвестиций (ROI), срок окупаемости, дисконтированный срок окупаемости нарастающим итогом, внутренняя норма доходности и др.

На рис. 1 отражена динамика изменения показателей перехода производственной системы из базовой в прогрессивную в зависимости от объема производства.

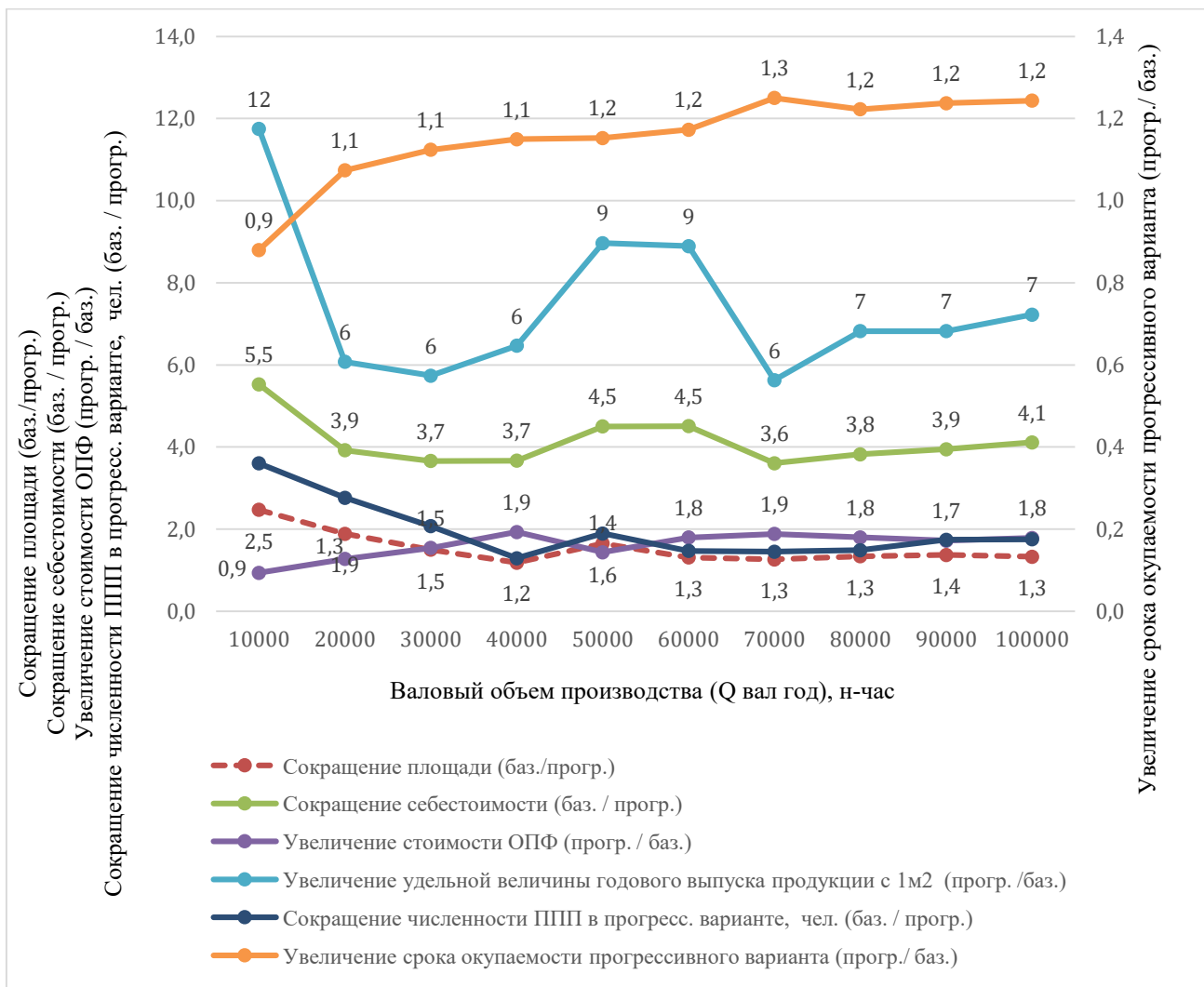


Рис. 1 – Показатели перехода производственной системы от использования базового оборудования к прогрессивному в зависимости от уровней объема производства (Н-час).

По итогам анализа проектируемых производственных систем следует отметить изменение показателей эффективности производства при переходе с базовых технологических процессов (ТП) на прогрессивные. Себестоимость единицы продукции понижается в среднем в 4 раза при сравнении по соответствующему уровню валового производства.

Срок окупаемости основных производственных фондов имеет тенденцию к увеличению при переходе с базовой производственной системы на прогрессивную. Так, например, при объеме производства в 100 тыс. н-час в условиях использования базового оборудования срок

окупаемости составил 7,49 лет, а в условиях применения прогрессивных станков – 9,11 лет. Для машиностроения оба срока превышают нормативный регламент эффективности. Производственные площади в среднем сокращаются в 1,5 раза. Удельная величина годового выпуска продукции с 1 м<sup>2</sup> по сравнению с базовой производственной системой возрастает в 7 и более раз.

### Список литературы

1. Абрамова И.Г. Проектирование производственной системы в условиях обновления технологического оборудования [Текст] // Тезисы докл. междунар. науч.-технич. конференции «Проблемы и перспективы развития двигателестроения», 28-30 июня 2011 г., г. Самара, «Посвящается 100-летию Генерального конструктора аэрокосмической техники академика Н.Д. Кузнецова». Самара: СГАУ, 2011. С. 130.

2. Климов А.Н., Оленев И.Д., Соколицин С.А. Организация и планирование производства на машиностроительном заводе: учебник для машиностроительных вузов. 3-е изд., перераб. и доп. / под ред. С.А. Соколицина. Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1979. 463 с.: ил.

3. Парамонов Ф.И. Моделирование процессов производства. М.: Машиностроение, 1984. 232 с.: ил.

4. Организационно-экономическое обеспечение при проектировании производственных участков и цехов механообработки: учебное пособие / Н.А. Оглезнев. Самар. аэрокосм. ун-т. Самара, 1996. 76 с.

5. Абрамова И.Г. Основы организации производства машиностроительного предприятия [Электронный ресурс]: (лекц. курс и практикум): учеб. пособие / И.Г. Абрамова; Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С.П. Королева (нац. исслед. ун-т) (СГАУ). Электрон. текстовые дан. Самара: [б. и.], 2011. 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

6. Абрамова И.Г. Бизнес-план предприятия по производству деталей авиамашиностроения, работающего в кооперации с крупным промышленным предприятием: учебное пособие / И.Г. Абрамова. Самара: Изд-во Самарского университета, 2020. – 176 с.

7. Моделирование и анализ производственных систем, Рональд Г. Аскин, Чарльз Р. Стэндридж, 1993 Издатель: John Wiley & Sons Incorporated, <https://2lib.org/book/5688382/446810?id=5688382&secret=446810>

8. Единые нормы времени на чертежные и копировальные работы, Москва, Экономика, Центральное бюро нормативов по труду государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам, 1988 г.

#### Сведения об авторе

Абрамова Ирина Геннадьевна, канд. техн. наук, доцент. Область научных интересов: управление производственными процессами.

### THE KEY PERFORMANCE INDICATORS AT THE CHANGE PROCESS TO NEW PRODUCTION SYSTEMS AT AIRCRAFT AND MECHANIC INDUSTRY

Abramova I.G.

Samara National Research University, Samara, Russia, [abi\\_ssau@inbox.ru](mailto:abi_ssau@inbox.ru)

*Keywords: mechanical processing, gross production, key performance indicators.*

The goal of the report is to provide information on the efficiency of the production system of parts for gas turbine engines using modern machining new generation equipment in comparison with production systems of the same level of gross output, in which used old generation equipment.