

«Высокие интеллектуальные технологии образования и науки».

Материалы X Международной научно-методической конференции. С.387-389, 2003. © Санкт-Петербургский государственный технический университет, 2003

СРАВНЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ТИТАНОВОЙ СТРУЖКИ НА ЭТАПЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ

Гиршов В.Л., Глухов В.В., Некрасова Т.П.

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Сравнение процессов на этапе инновационных предложений не может быть выполнено по традиционной схеме бизнес проекта. Во-первых, на этом этапе отсутствуют детальные достоверные данные по оборудованию и технологии. Во-вторых, задача экономического сравнения не дать обоснование инвестиций, а получить качественное экономическое сравнение процессов. В третьих, инновационные процессы обычно содержат в основе принципиально различные технологические операции и дают существенно различающиеся по параметрам продукты.

Процедура экономического сравнения проведена для процесса переработки титановой стружки с использованием базовых операций: специальной термической вакуумной очистки, холодного предварительного прессования, окончательного уплотнения через экструзию капсулы с полуфабрикатом. Сопоставляемый процесс использует горячее прессование подготовленной титановой стружки в вакууме.

Базовый процесс разделяется на пять частей:

подготовка стружки;

вакуумная термическая обработка стружки (дополнительная очистка при температуре 500 С);

холодное прессование (уплотнение до 70 %);

закрывание капсулы с полуфабрикатом;

экструзия заготовки в прутки (соединение горячего уплотнения и получения готового продукта).

Сопоставляемый процесс включает части:

подготовка стружки;

вакуумное горячее прессование (температура 1500 С);

штамповка заготовки в изделие.

Трудность экономического сопоставления этих процессов заключается в нескольких причинах:

оба процесса являются инновационными и находятся на стадии опытного освоения, для них отсутствует технологически освоенное специализированное оборудование;

в основе технологии сравниваемых процессов лежат различающиеся по принципам производственные операции;

получаемые заготовки значительно отличаются массой и геометрической формой. Базовый процесс предназначен для получения крупномассовых заготовок (до 200 кг) и последующего изготовления длинномерных прутков и трубок. Сопоставляемый процесс обеспечивает получение заготовок массой до 5 кг в форме плоской шайбы.

Экспертное технологическое сравнение рассматриваемых процессов позволяет сделать следующие предварительные выводы:

базовый процесс предусматривает повышенную степень очистки стружки;

использование экструзии обеспечивает уплотняющие силовые воздействия на небольшие объемы заготовки;

базовый процесс требует большего числа единиц оборудования и связан и с большими производственными площадями;

составляемый процесс включает сложную технологическую операцию – прессование в вакууме, ограниченную по силе прессования и габаритам заготовки;

риск потери качества более высок в сопоставляемом процессе.

Экономическое сравнение проведем как предварительное экономическое сопоставление. Примем допущение о равенстве качественных показателей и идентичности параметров исходной стружки.

По базовому процессу примем интервальные оценки затрат на части технологического процесса:

расходы на стружку – 0,5 – 1 \$/ кг;

подготовка стружки – 1 – 2 \$/кг,

вакуумная обработка стружки – 1 – 2 \$/кг,

холодное прессование – 1 – 2 \$/кг,

экструзия - 0,5 – 1 \$/кг.

Для сопоставляемого процесса, при прочих равных параметрах, примем:

идентичность расходов на стружку и ее подготовку – 1,5 – 3 \$/кг,

расходы на горячее вакуумное прессование будут в 3 раза выше расходов на вакуумную обработку и холодное прессование, так как требуемая температура выше в три раза, - 6 – 12 \$/кг.

Таким образом по базовому процессу имеем расходы 4 – 8 \$/кг, а по сопоставляемому процессу – 7,5 – 15 \$/кг.

Дополнительными параметрами, которые могут быть заложены в корректировку расходов по сравниваемым процессам,

масса одной штуки получаемой заготовки (по базовому процессу в 40 раз больше);

конструкторская сложность оборудования базовых операций (холодное прессование с экструзией операции менее сложные, чем горячее вакуумное прессование и по единицам конструкторской сложности базовый процесс в 1,5 раза проще);

масштаб используемого оборудования (по базовому процессу число единиц оборудования больше, больше требуемая производственная площадь. Конструкторским коэффициентом большей производственной насыщенности по базовому процессу может быть 10 – превышение массы и площади операций базового процесса по сравнению с сопоставляемым).

Скорректированная сумма расходов по получению заготовки по сопоставляемому процессу будет равна:

$$(1,5 - 3) + (6 - 12) \$/\text{кг} (40 \times 0,1 \times 1,5 / 10) = (1,5 - 3) + (32 - 72) = (33,5 - 75) \$/\text{кг}.$$

Здесь принята пессимистическая оценка в 0,1 доли расходов пропорциональных размеру единичной заготовки. Расходы на стружку и ее подготовку оставлены без корректировки, а по остальным операциям произведена корректировка пропорциональная учитываемым коэффициентам.

В результате экономического сравнения получаем, что базовый процесс на порядок экономически более выгоден.