

УДК 621.002:004.896

Гуо Сьюй, В.І. Войтенко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Параметризація переходов точення

В оброблюваної промисловості, головною метою CNC обробки є економія витрат на обробку, підвищення ефективності обробки та якості обробки. Вибрав розумні параметри обробки, можна зберегти вартість обробки, що вводить проблему оптимізації, тобто, враховуючи обмеження обробки, вибір оптимальних параметрів обробки для досягнення мети зменшення вартості обробки. Оптимізація вартості обробленої деталі з допомогою програми як зменшує вартість, так і підвищує ефективність.

Вплив конструкції інструмента на економічність точення.

На станку HAAS ST-10 моделювалось точення поверхні $\varnothing 100f8$ (-0.036, -0.386) з довжиною $L=120$ та вимогами до шорсткості $Ra 1.6$. розмір заготовки $\varnothing 105$, матеріал заготовки сталі 45.

Метод контрольної змінної був використаний для того, щоб спочатку забезпечити час витривалості 45 хвилин для всіх інструментів та інструментального матеріалу КНТ16 для вивчення впливу різних форм інструмента на економічність обробки.

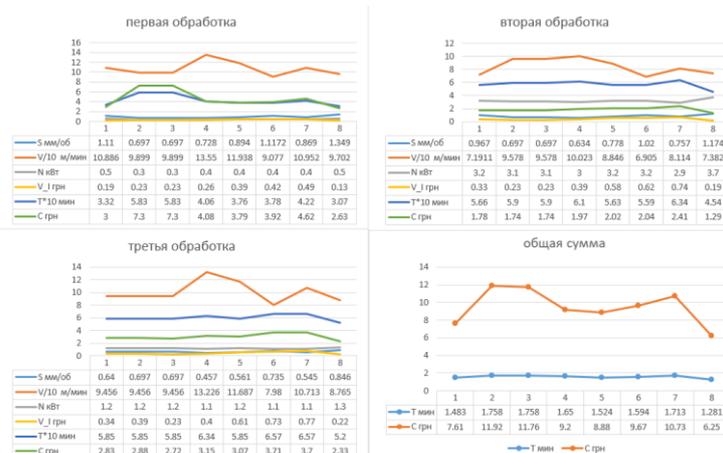


Рис 1. Влияние формы инструмента на время и стоимость точення

Где:

- 1- Резец проходной отогнутый с пластинками из ТС ,25 x 16 ,КНТ16 (ГОСТ 188-73)
- 2- Резец проходной упорный с пластинками из ТС, угол врезки 10°, ,16 x 16 ,КНТ16 (ГОСТ 18879-73);
- 3- Резец проходной упорный с пластинками из ТС, угол врезки 0°, 16 x 16 ,КНТ16 (ТУ 2-035-892-82)
- 4- Резец проходной с трёх Гран пластинками , ,16 x 16 ,КНТ16 (ТУ 2-035-1040-86)
- 5- Резец проходной с ромбической пластинкой, ,16 x 16 ,КНТ16 (ТУ 2-035-892-82)
- 6- Резец проходной с квадратной пластинкой , Fi=95°, 20 x 20 ,КНТ16 (ТУ 2-035-892-82)
- 7- Резец проходной с квадратной пластинкой , Fi=45°,20 x 20 ,КНТ16 (ТУ 2-035-892-82)
- 8- Резец проходной отогнутый с пластинкой из быстрорежущей стали , ,20 x 12 ,КНТ16 (ГОСТ 18868-73).

В графики включены подача, скорость резия, мощность, затраты на инструмент, время резания и себестоимость перехода. Видно, что существует небольшая разница в подаче и мощности резания, получаемых различными инструментами, в то время как существует большая разница в скорости резания. Это можно объяснить влиянием на скорость резания разницы главных углов резания. Объединяя весь процесс, мы анализируем, в основном, время и стоимость обработки. Можно сделать вывод, что инструмент № 8 (Резец проходной отогнутый с пластинкой из быстрорежущей стали, 20 x 12 ,КНТ16) обладает большей экономичностью при обработке детали.

361

Влияние конструкции резца на экономические показатели перехода

Параметры различных инструментов приведены в таблице.

Таблица 1. параметры резцов

| | Н | В | R | φ | Φ1 | Цена | Валют |
|----|----|----|-----|----|----|------|-------|
| №1 | 16 | 10 | 0,4 | 45 | 45 | 150 | UAH |
| №2 | 20 | 12 | 0,4 | 45 | 45 | 155 | UAH |
| №3 | 25 | 16 | 0,4 | 45 | 45 | 160 | UAH |
| №4 | 32 | 20 | 0,8 | 45 | 45 | 170 | UAH |
| №5 | 40 | 25 | 1,2 | 45 | 45 | 180 | UAH |

Влияние токарных инструментов на производительность обработки было дополнительно исследовано с помощью различных форм режущих кромок и хвостовиков инструмента. Материал КНТ16 для режущей части токарного инструмента был стабилен в течение 45 минут и оставался постоянным. Дальнейшее изучение процесса обработки.

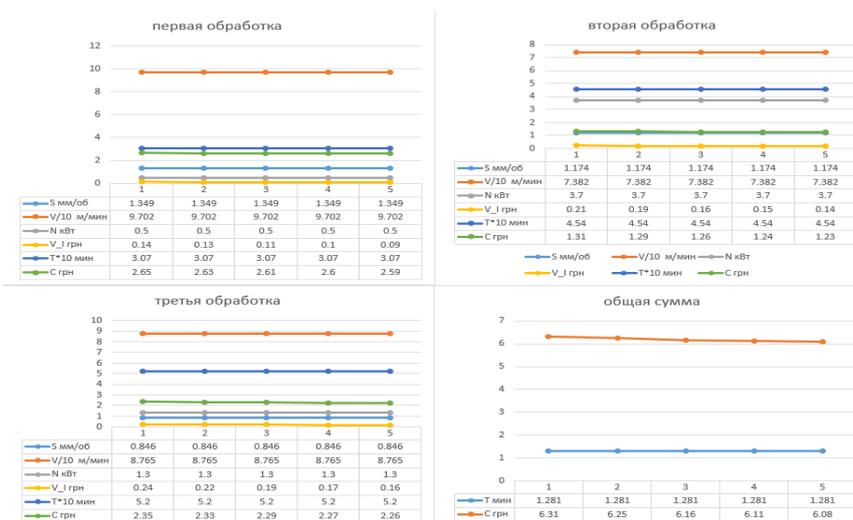


Рис 2. Влияние размера поперечного сечения держателя инструмента на экономичность обработки

Из анализа результатов можно сделать вывод, что смена держателя токарного инструмента оказывает незначительное влияние на токарную обработку и лишь незначительно влияет на себестоимость продукции. На основании приведенных выше экспериментальных результатов можно сделать вывод, что выбор (самый большой) будет более выгодным для обработки.

Влияние материала режущей части резца на экономические показатели

В Sapr_2020 для токарного инструмента типа материалов имеется девять типов: 1.Тн20, 2.Т5К12, 3.ТТ7К12, 4.КНТ16, 5.Т5К10+ТП, 6.Т15К6, 7.Т14К8, 8.Т5К10, 9.Р6М5. под влиянием приведенных выше двух экспериментальных результатов можно определить применение токарного инструмента с интерфейсом держателя размером 40*25 для исследования. Изучить влияние на экономику токарной обработки под влиянием инструментов с различными материалами.

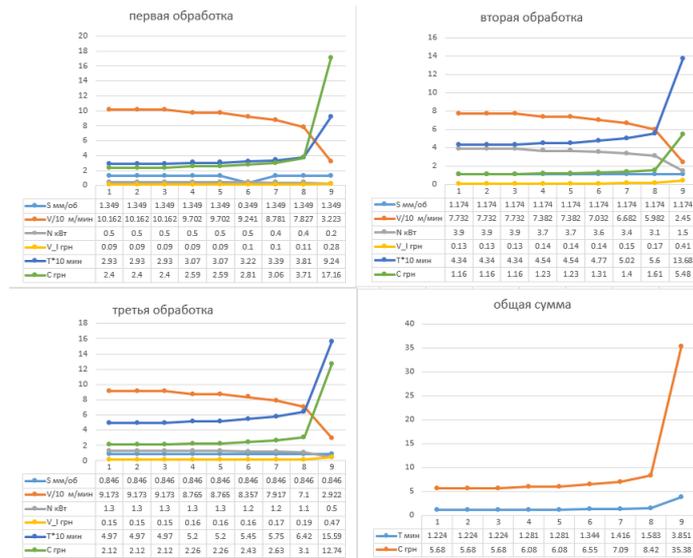


Рис 3. Влияние материала режущего инструмента на экономичность обработки

Из полученных данных можно сделать вывод, что наименьшая стоимость обработки может быть получена при использовании для обработки материалов Tn20, T5K12 и T7K12. Для дальнейшего изучения был выбран материал Tn20.

Влияние стойкости реза на экономические показатели

Дальнейшее изучение влияния стойкости инструмента на экономику обработки. В SAPR-2020 доступен широкий диапазон стойкости инструмента от 15 до 240, что является полезным для следующего этапа исследования. В предыдущем разделе мы определили материал режущей кромки (Tn20), размер хвостовика 45*20 и форму инструмента. Остальные параметры гарантированно остаются постоянными, а стойкость инструмента изменяется для получения следующих данных.

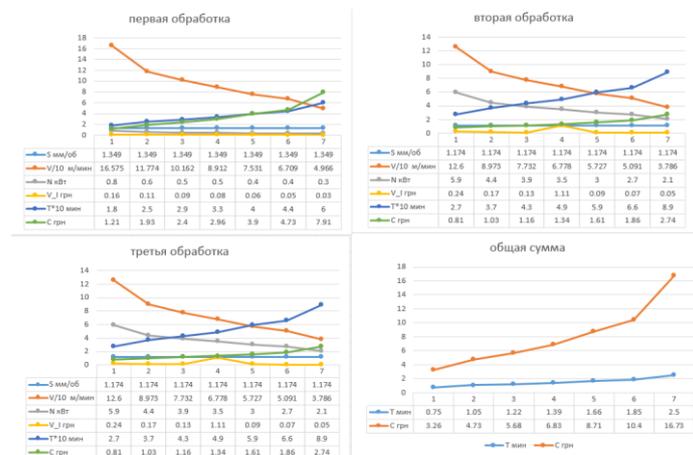


Рис 4. Влияние стойкости инструмента на экономику обработки

Анализ полученных данных наглядно демонстрирует влияние стабильности на экономику резки. То есть, при более высокой стойкости снижается скорость резки, увеличивается время резки и увеличивается стоимость резки. Можно сделать вывод, что себестоимость производства самая низкая при 15-минутной стойкости.

Выводы:

При резке на станке Haas ST-10 поверхность токарной обработки составляет $\varnothing 100f_{12}$ (-0,036, -0,386), длина $L = 120$ и требуемая шероховатость поверхности $Ra 1,6$. Заготовка зажимается в трёх кулачковом патрон с поджимом задним центром. Материал заготовки - 45-ти калибровая сталь в незакаленном состоянии без корки на поверхности. Анализировалось точение без применения охлаждения. Рекомендуется использовать материал режущей части Tn20. При заданной стойкости инструмента 15 минут. Также рекомендуется резец с поперечным сечением 40*26 мм.

Эксперименты показали, что оптимальное время резания и минимальные затраты на нее можно очень быстро найти с помощью системы SAPR_2020 с использованием метода управляемых переменных.

364

Литература

1. Войтенко В.І. Комп'ютерна програма „Система автоматизованого проектування технологічних процесів механічної обробки SAPR_2020” (“SAPR_2020”). Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 88599 від 15.05.2019. Мінекономрозвитку. Київ, 2019. Бюлетень. ”Авторське право та суміжні права” №53.
2. Войтенко В.І. Структурний синтез технологічних процесів виготовлення деталей машинобудування. Збірник доповідей XI всеукраїнської конференції «Молоді вчені 2020 – від теорії до практики» (12 березня 2020 р м. Дніпро).