

5. Экономия материала при правильном выборе коэффициента влияния НДС на скорость коррозии составляет порядка (7-8)%.

**Примечание.** Подробно с эволюционной теорией идентификации математических моделей коррозионного разрушения при оптимальном проектировании конструкций, взаимодействующих с агрессивной средой, можно ознакомиться в работе [5].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Петров В.В., Расчет элементов конструкций, взаимодействующих с агрессивной средой / В. В. Петров, И. Г. Овчинников, Ю. М. Шихов. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1987. – 288 с.

2. Беллман Р., Квазилинеаризация и нелинейные краевые задачи / Р. Беллман, Р. Калаба – М.: Мир, 1968. – 358 с.

3. Гурвич И.Б., Рандомизированный алгоритм для решения задач нелинейного программирования / И. Б. Гурвич, В. Г. Захарченко, Ю. М. Почтман // Изв. АН СССР. Техническая кибернетика. – 1975. – № 5. – С.30–33.

4. Филатов Г. В., Стохастический метод поиска глобального экстремума функции с управляемыми границами интервала оптимизируемых параметров / Г. В. Филатов // Вопросы химии и химической технологии. – Днепропетровск: УГХТУ. – 2000. – №1. – С.334-338.

5. Филатов Г.В., Теоретические основы эволюции матмоделей коррозионного разрушения / Г.В.Филатов. – Саарбрюккен, Изд-во LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 181с.

УДК 621.9.014.5

## УСТАНОВЛЕНИЕ СТОЙКОСТНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗМЕРНОГО ИЗНОСА РЕЗЦА

В.А. Юрченко<sup>1</sup>, В.В. Зиль<sup>2</sup>

<sup>1</sup>студент группы ТМам-14-1м, Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [girl\\_mechanic@mail.ru](mailto:girl_mechanic@mail.ru)

<sup>2</sup>кандидат технических наук, доцент кафедры технологии горного машиностроения, Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина

**Аннотация.** В работе проведено экспериментальное исследование влияния скорости резания на износ инструмента для конкретной пары «инструмент - деталь» - «Х18Н9Т – Т15К6».

*Ключевые слова:* износ инструмента, поверхностный относительный износ, сочетаний подач и скоростей, оптимальная скорость, принцип Рейхеля.

## DEFINING OF TOOL LIFE DEPENDENCES ON THE BASIS OF DIMENSIONAL CUTTER WEAR

Viktoriiia Yurchenko<sup>1</sup>, Valerii Zil<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Student of Mining Engineering Department, State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: [girl\\_mechanic@mail.ru](mailto:girl_mechanic@mail.ru)

<sup>2</sup>Ph.D., Associate professor of Mining Engineering Department, State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine

**Abstract.** Conducted experimental research of influencing of turning speed on tool wear for concrete pair “cutter – detail” – “S1 – 301”.

*Keywords:* tool wear, surface relative wear, combination of turning speeds and feed motions, optimal turning speed, Reichel's law.

**Введение.** Вопрос об установлении рациональных режимов резания относится к числу важнейших экономических проблем современного машиностроения, так как от правильного выбора режимов зависят производительность, себестоимость и точность обработки, расход инструмента, надежность работы оборудования в условиях автоматизированного производства, качество поверхностного слоя и эксплуатационные свойства деталей. Режимы резания устанавливаются на основе стойкостных испытаний. Но рекомендации по режимам резания оказываются справедливыми лишь для тех конкретных условий (материал детали, материал инструмента и др.), в которых были проведены стойкостные исследования [1].

Установление общих закономерностей износа взаимодействующей пары материалов инструмента и обрабатываемой детали составляет научную основу выбора и назначения режимов резания.

Исследования закономерности поверхностного относительного износа инструмента и тепловых явлений позволили не только вскрыть природу недостатков существующих нормативов по режимам резания, которые не соответствуют минимальному износу инструмента, но и открывают резервы повышения размерной стойкости инструмента, производительности, точности и снижение себестоимости обработки.

**Цель работы.** 1. Установить оптимальное сочетание подачи и скорости обработки аустенитной стали X18H9T резцом T15K6;

2. Установить зависимость между относительным поверхностным износом инструментом и скоростью обработки.

**Материал и результаты исследований.** Большинство исследователей устанавливает стойкостные зависимости на основе износа по задней поверхности инструмента. Однако наиболее интересным и важным элемен-

том износа инструмента, непосредственно связанным с точностью изготовления деталей, является радиальный, или размерный, износ [2]. Преимущество использования радиального износа в качестве критерия затупления обусловлено тем, что он непосредственно связывается с требованиями к точности и чистоте обработанной поверхности.

Размерная стойкость инструмента весьма важна для анализа вопросов, связанных с работоспособностью инструмента в условиях автоматизированного производства. Обычные характеристики ее — время работы без подналадки или замены инструмента, количество обработанных деталей без подналадки инструмента, длина пути резания, площадь обработанной поверхности и линейный относительный износ являются частными и в общем случае непригодны для решения задач оптимального ведения автоматических процессов обработки металлов резанием.

Более объемлющими являются новые характеристики размерной стойкости, в частности, поверхностный относительный износ – радиальный износ инструмента, отнесенный к  $1000 \text{ см}^2$  обработанной поверхности, т. е.

$$h_{оп} = \frac{dh_r}{d\Pi} = \frac{(h_r - h_n)100}{(l - l_n)s} \text{ мкм}/(10^3 \times \text{см}^2) \quad (1)$$

Поверхностный относительный износ является универсальной характеристикой, так как позволяет объективно сопоставлять режущие свойства различных инструментальных материалов при любых сочетаниях подач и скоростей резания и разных критериях затупления [3].

Метод определения оптимальных сочетаний подач и скоростей резания основан на положении о постоянстве оптимальной температуры резания независимо от величины подачи для всех экстремальных точек семейства кривых  $h_{оп} = f(V)$  и на закономерностях размерного износа инструмента (принцип Рейхеля).

Эксперимент выполнен в условиях кафедры технологии машиностроения НГУ с использованием стандартной аппаратуры.

На токарно-винторезном станке устанавливается вал из аустенитной стали X18H9T, разделенный на 5 равных частей для удобства измерений. Точение производится резцом из твердого сплава T15K6. При 5 разных скоростях и 3 различных подачах производится точение и делаются следующие измерения: во время точения измеряется температура в зоне резания с помощью милливольтметра, подключенного с помощью термопары, а после точения при определенной скорости и подаче делается замер радиального износа с помощью микроскопа, установленного на станке.

После снятия измерений строятся 2 графика (рисунок 1) - зависимость термоЭДС от скорости резания и зависимость износа от скорости.

На основе полученных графиков можно сделать выводы и определить оптимальную скорость резания для конкретной пары «инструмент – деталь».

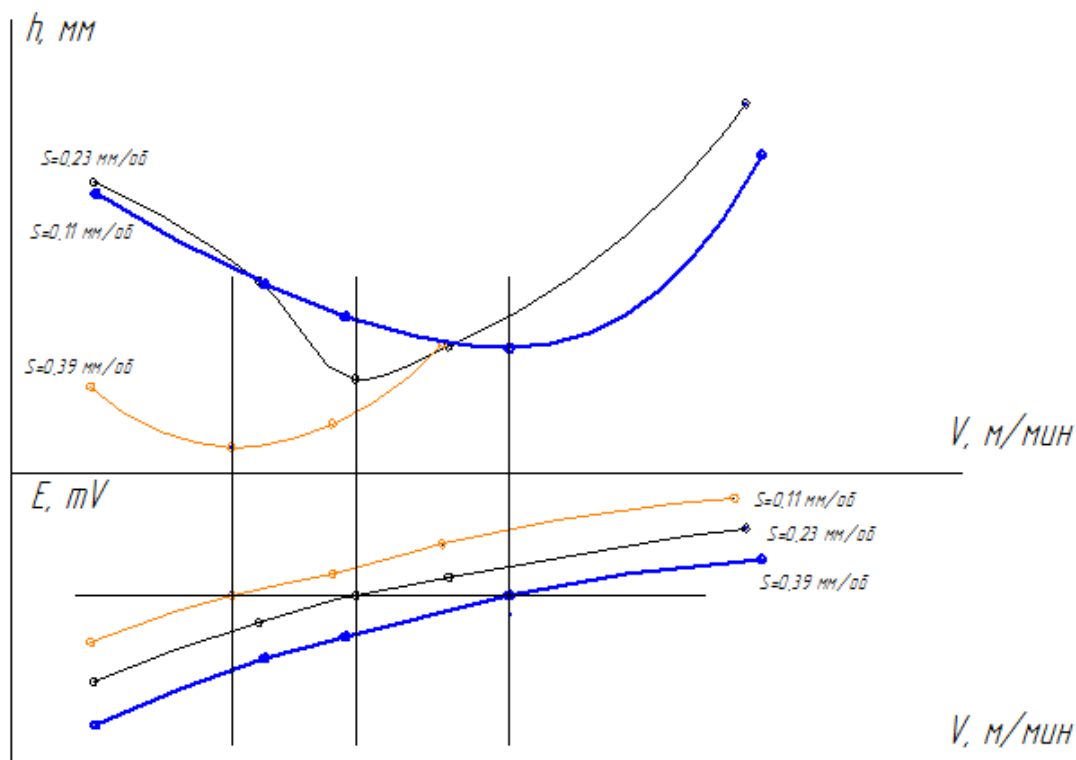


Рисунок 1 – Зависимость износа инструмента и температуры в зоне резания от скорости резания

**Вывод.** 1. Установлена зависимость между оптимальной скоростью резания и подачей при обработке аустенитной стали X18H9T резцом T15K6. Вероятность совпадения теоретических и экспериментальных результатов составляет 96,38%.

2. Применяемые в настоящее время нормативы по режимам резания, разработанные на основе стойкостных зависимостей вида  $V=f(T)$  и  $V=f(T, t, s)$ , не учитывают размерной стойкости инструмента и связанной с ней точности обработки, поэтому не отвечают полностью требованиям, возникающим при конструировании и отладке автоматического оборудования.

3. При чистовой обработке углеродистых и легированных сталей, жаропрочных сталей и сплавов, а также закаленных сталей резцами, оснащенными различными твердыми сплавами, каждому значению подачи соответствует определенная оптимальная скорость резания  $V$ , при работе на которой достигается максимальная размерная стойкость инструмента.

4. Снижение скорости резания ниже оптимальной  $V_0$  всегда приводит к снижению размерной стойкости инструмента и точности обработки, хотя период общей стойкости  $T$  в отдельных случаях при этом может быть

выше оптимального периода стойкости  $T_0$ , наблюдаемого при работе на оптимальной скорости резания  $V_0$ .

Таким образом, современная техническая литература и нормативы по режимам резания в ряде случаев ориентируют на более высокие значения  $T$  и тем самым на использование явно заниженных скоростей резания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Макаров А.Д. Оптимизация процессов резания // Машиностроение. – Москва, 1976.
2. Макаров А.Д. Износ и стойкость режущих инструментов // Машиностроение. – Москва, 1966.
3. Лоладзе Т.Н. Прочность и износостойкость режущего инструмента // Машиностроение. – Москва, 1982.

УДК 656.025.4

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫБОРА РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРИ ПЕРЕВОЗКИ ТАРНО - ШТУЧНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

**Д.А. Великодный**

кандидат технических наук, председатель цикловой комиссии организация перевозок и безопасность движения на автотранспорте, Автотранспортный колледж, Государственное высшее учебное заведение «Криворожский национальный университет», г. Кривой Рог, Украина, e-mail: [atdvnz@mail.ru](mailto:atdvnz@mail.ru)

**Аннотация.** В статье представлены различные варианты технологической подготовки при перевозке тарно-штучных грузов. К каждому виду транспортной тары подобраны соответствующие средства механизации погрузочно-разгрузочных работ, подвижной состав и возможная технология перевозки, согласно конечной цели исследования-выявление специфических закономерностей хода производственного процесса, для установки и использования на практике операций, требующих наименьших затрат времени и финансовых ресурсов.

*Ключевые слова:* транспортно-технологический процесс, транспортная тара, погрузочно-разгрузочные работы, маршрутизация перевозок.