

3. Вальтер А.В., Аксенов В.В., Бегляков В.Ю., Чазов П.А. Определение погрешности расположения секторов стабилизирующей секции геохода на основе данных координатного контроля // Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). – 2015. – № 4 (69). – С. 31-42.
4. Aksekov V.V., Walter A.V., Gordeyev A.A., Kosovets A.V. Classification of geokhod units and systems based on product cost analysis and estimation for a prototype model production // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2015. – Vol. 91. – pp. 012088.
5. Вальтер А.В., Аксенов В.В., Чазов П.А. Математическое обеспечение обработки данных координатного контроля оболочки геохода // Технологии и материалы. – 2015. – № 3. – С. 4-9.
6. Вальтер А.В., Лагунов С.Е. Определение припуска на поверхности вращения сборных корпусных изделий геохода / А.В. Вальтер, С.Е. Лагунов // Актуальные проблемы машиностроения. – 2015. – № 2. – С. 152-157.
7. Чернухин Р.В. Обоснование параметров насосной станции энергосиловой установки геохода / Автореферат дисс. на соискание ученой степени канд. тех. н. – Кемерово, 2014. – 19 с.

РАСЧЁТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

А.А. Ерматов, И.С. Коваль, студенты группы 10А41

научный руководитель: Петрушин С.И.

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Переход российской экономики на инновационный путь поставил многих исследователей перед проблемой выбора наиболее эффективной модели инновационного развития. В [1] разработана модель экономически эффективной оценки срока службы изделия на примере машиностроительной отрасли. Согласно разработанной модели для минимизации издержек потребителя изделие конкретной конструкции и качества должно эксплуатироваться в течение экономически обоснованного срока его службы, значение которого обусловлено величинами первоначальных затрат на приобретение и текущих затрат на эксплуатацию данного изделия.

Для лезвийных режущих инструментов срок службы определяется их стойкостью. Традиционно под стойкостью понимается время непрерывной работы до выхода инструмента из строя.

В различных методиках выбора режимов обработки вопрос назначения стойкости инструмента является одним из основных [2]. Традиционные источники предлагают задавать стойкость в качестве исходных данных. Так для резцов общего назначения из углеродистых и быстрорежущих сталей Ф.У. Тейлор предложил принимать величину нормативной стойкости $T_n=20$ мин. Комиссия по резанию металлов рекомендовала для всех резцов общего назначения $T_n=60$ мин, а для многолезвийных инструментов – кратной величине значения. С 80-х годов величина снижена до $T_n=45$ мин. В тоже время крупные зарубежные инструментальные фирмы рекомендовали так называемую среднюю экономическую стойкость для лезвийных инструментов $T_3=10-15$ мин. В действительности задача определения стойкости есть задача экономическая [3,4]

Воспользуемся, формулой для расчёта экономической стойкости металлорежущих инструментов:[3]

$$T_3 = \frac{(1 - m)[T_{cm}(1 + A_o + A_n) + A_i]}{m(1 + A_3)}, \text{ где} \quad (1)$$

A_o – доля текущих затрат на содержание и эксплуатацию оборудования, связанных с его простоем при смене инструмента, в постоянной части общих приведённых затрат;

A_i – доля приведённых затрат на инструмент в постоянной части общих приведённых затрат;

A_3 – доля текущих расходов на электроэнергию в постоянной части общих приведённых затрат;

A_n – доля прямых затрат на смену затупившегося инструмента и наладку станка на размер;

t_{cm} – время смены и регулировки инструмента на размер, мин;

m – показатель относительной стойкости(степень влияния стойкости на скорость резания).

В данной формуле комплекс A_n , величина которого обусловлена в основном заработной платой наладчика, в случае не сдельной, а повременной оплаты труда становится независимым от t_{cm} и его можно объединить с комплексом A_i , который в этом случае будет учитывать не только затраты на приобретение и содержание инструмента, но и текущие затраты, связанные с его сменой. В ре-

зультате получим следующий окончательный вид зависимости экономической стойкости от объективных стадий затрат:

$$T_{\text{Э}} = \frac{(1 - m)[T_{\text{СМ}}(1 + A_0) + A_{\text{и}}]}{m(1 + A_3)}, \text{ мин.} \quad (2)$$

На рисунке приведен расчет по формуле (2) для условий $m \approx 0.125$; $t_{\text{СМ}} = 8$. Первая линия на графике $A_3=0.1$, вторая $A_3=0.2$, третья $A_3=0.3$, четвертая $A_3=0.4$, пятая $A_3=0.5$ (сверху вниз).

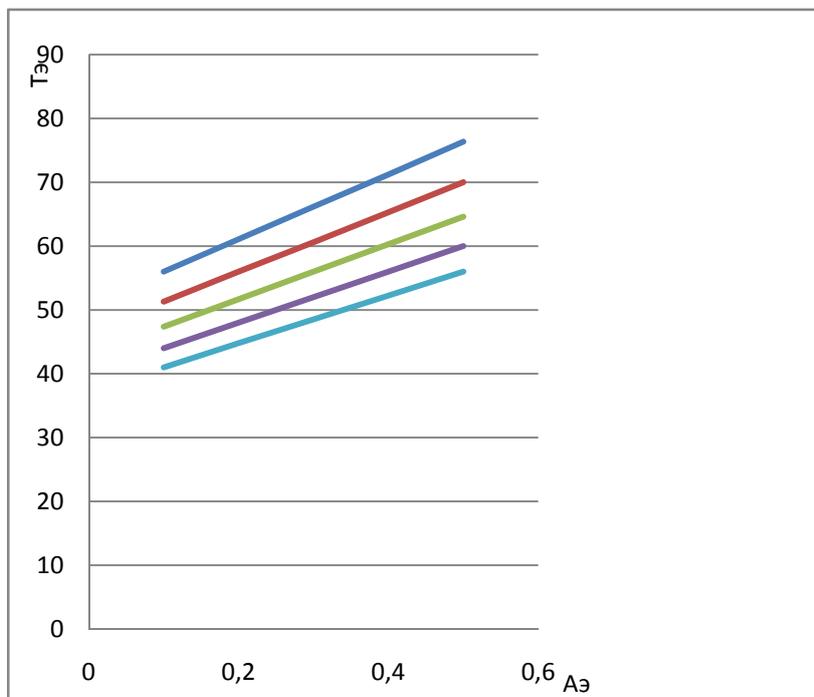


Рис. Влияние величины A_0 и A_3 на экономическую стойкость

Анализ выражения (2) и рисунка позволяет сделать следующие общие выводы:

1. Величина экономической стойкости инструмента напрямую зависит от времени на смену режущего инструмента и регулировку его на размер: чем больше $t_{\text{СМ}}$, тем выше должна быть $T_{\text{Э}}$.
2. При увеличении показателя m относительной стойкости в общей стойкостной зависимости экономическая стойкость снижается и, наоборот, увеличивается при уменьшении m . Действительно если принять в среднем, что для инструментов из быстрорежущих сталей $m \approx 0.125$, а для твердосплавных $m \approx 0.25$, то в первом случае $(1-m)/m = 7$, а во втором $(1-m)/m = 3$, т.е. при прочих равных условиях $T_{\text{Э}}$ твердосплавных инструментов должна быть примерно в 2,3 раза меньше, чем быстрорежущих.
3. Экономическая стойкость обратно пропорциональна затратам на электроэнергию. При переходе на энергозатратные условия резания или энергоёмные технологические методы обработки $T_{\text{Э}}$ должна снижаться. Для лезвийной обработки показатели энергоёмкости процесса резания могут служить энергозатраты, под которыми понимается расход количества электрической энергии на снятия 1кг стружки. Энергозатраты снижаются при интенсификации режима резания, причём наиболее эффективным средством их снижения являются повышения величины подачи, менее эффективным – глубины резания и ещё в меньшей степени – скорости резания. Отсюда следует, что при переходе к так называемому силовому резанию (резания с большими подачами) необходимо применять большие значения $T_{\text{Э}}$, чем для скоростного резания.
4. Если рассматривать не полные затраты, цеховую или технологическую себестоимость, то доли A_0 , $A_{\text{и}}$, A_3 , увеличиваются вследствие уменьшения знаменателя в их выражениях и $T_{\text{Э}}$ возрастает. Иными словами, не учитывание при выборе стойкости всех составляющих приведённых затрат на производство ведёт к завышению экономической стойкости инструмента и к соответствующим потерям производительности труда.

Литература.

1. Петрушин С.И., Губайдулина Р.Х. Организация жизненного цикла изделий машиностроения.– Томск: Изд-во ТПУ, 2012.– 200с.
2. Петрушин С.И. Экономический обоснованный срок службы режущих инструментов // Вестник машиностроения. – 2007.– №4. – С. 40 – 45.
3. Расчеты экономической эффективности новой техники: Справочник./ Под ред. К.М. Великанова. – Л.:Машиностроение, 1990. – 448с.
4. Petrushin S.I., Gubaidulina R.H. New principles of mechanical engineering organization//The 7th international Forum on Strategic Technology IFOST 2012 September 17 – 21,2012. Tomsk polytechnic University.VOLUME II pp.129 – 133.[Электронный ресурс].– режим доступа:<http://www.tpu.ru>

СРЕДСТВА КООРДИНАТНОГО КОНТРОЛЯ ОБОЛОЧЕК ГЕОХОДА

С.Е. Иванов, студент

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail:ivanov_94_94@inbox.ru*

Одним из наиболее важных элементов геохода, подвергаемых контролю, являются оболочки – наружные поверхности корпусов, непосредственно взаимодействующие с геосредой [1]. На основе изучения конструктивных требований к оболочкам геохода [2] и особенностям технологий их изготовления [4; 5] были сформулированы следующие требования к средствам координатного контроля: возможность контроля крупногабаритных изделий; возможность измерения координат точек; возможность измерения отклонений формы; возможность измерения отклонений взаимного положения поверхностей; высокая точность; высокая скорость измерений; отсутствие необходимости взаимного базирования объекта контроля и средств измерений; мобильность; нечувствительность к физическим свойствам поверхности; нечувствительность к оптическим свойствам среды; нечувствительность к вибрациям; низкие требования к монтажу на рабочем месте; возможность автоматизации измерений. В настоящее время распространение получили перечисленные ниже виды средств координатного контроля [6].

Координатно-измерительные машины с системами линейных перемещений являются одними из наиболее распространенных видов систем координатных измерений в машиностроении. Такие КИМ выполняются по следующим компоновкам: одностоечные, порталные, порталные с колоннами и консольные.

Общими достоинствами КИМ с системами линейных перемещений являются: высокая точность измерений; возможность автоматизации процесса; универсальность по типам применяемых сенсоров; наличие большого количества специальных систем координатного контроля отдельных видов изделий (зубчатых колес, деталей автомобилей и т. д.); широкий спектр программного обеспечения; нечувствительность к оптическим свойствам среды; чувствительность к оптическим свойствам контролируемых поверхностей зависит лишь от типа применяемых сенсоров. Общими недостатками КИМ с системами линейных перемещений являются: низкая скорость контроля, особенно в случае необходимости контроля большого количества точек; невозможен контроль крупногабаритных изделий изометрической конфигурации (большие габариты по всем трем измеряемым направлениям); КИМ с системами линейных перемещений являются стационарными и не могут перемещаться между различными рабочими места; чувствительность к вибрациям; требуют трудоемкой подготовки к монтажу (развязанный фундамент, организация термоконстантного помещения, удаленность от источников вибрации и т. п.); измерение внутренних поверхностей затруднено или невозможно.

Шарнирно-сочлененные КИМ (artificial arm СММ) представляют собой мобильные устройства, монтируемые в непосредственной близости от объекта контроля и выполняющие измерения умеренной точности в диапазоне расстояний 1...4 м (радиус сферы). Выпускаются и крупногабаритные КИМ с радиусом измерений до 9 м. Общими достоинствами шарнирно-сочлененных КИМ являются: достаточно высокая точность измерений; возможность контроля внутренних поверхностей; мобильность; не требуется взаимное базирование объекта контроля и средств измерений [7]; простота монтажа на рабочем месте; возможность работы вне помещений; возможность значительного расшире-