

ствующее углу  $\varphi_2$  на рис. 1). Выполняя интегрирование по высоте котла цистерны, получаем выражение силы давления для этого варианта расположения жидкости

$$F_{\text{ж}} = \rho a_{\text{пр}} c \cdot \left( \frac{ah}{b} \cos \varphi - \frac{b \cos 2\varphi}{2 \sin \varphi} \right), \quad (4)$$

где  $c$  – ширина котла цистерны.

Приравняв выражения внешних сил (2) и (4) определяем значение приведенного ускорения. Подставляя его в формулу (3) получаем значение силы давления, которое будет максимальным в точке L, наиболее удаленной от свободной поверхности жидкости, как это показано на рис. 2, то есть при

$$h_{\text{max}} = KL = d \sin \varphi + b \cos \varphi, \quad d = \frac{ah}{b} - \frac{b}{2} \cdot \text{ctg} \varphi.$$

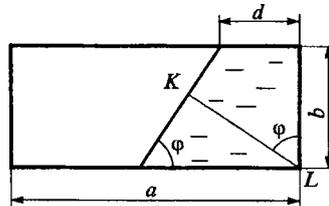


Рис. 2. Расчетная схема для определения давления на днище котла

С помощью описанного подхода выполнены расчеты системы “цистерна – перетекающая жидкость” при различных уровнях заполнения котла цистерны. Сопоставление значений полученных сил при разных уровнях заполнения цистерны показало, что давление на стенку со стороны движущейся жидкости при заполнении цистерны наполовину может в несколько раз превышать гидростатическое давление, наблюдаемое при заполнении цистерны полностью.

Полученные результаты дают возможность учета сил дополнительного динамического давления при расчетах цистерн, котлы которых удовлетворяют условиям прочности и долговечности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кракова И.Е. Динамика торможения цистерны, частично заполненной жидкостью // Сборник студенческих научных работ. Выпуск 4. – Гомель: РИО БелГУТа, 1998. – С.38-43.

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ MICROSOFT OFFICE ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСЧЕТА РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ НА ПРОТЯЖНЫХ СТАНКАХ

Рогачев А. Н., Токарев В. В.

Гомельский государственный технический университет  
им. П. О. Сухого

Научный руководитель: Мурашко В. С.

Протягивание является одним из прогрессивных и перспективных процессов механической обработки. Оно осуществляется на специальных протяжных

станках многозубыми инструментами – протяжками. Размеры зубьев постепенно увеличиваются от начала режущей части протяжки так, что при перемещении в осевом направлении относительно заготовки каждый зуб снимает стружку от 0,01 до 0,2 м. Различают внутреннее и наружное протягивание. Первое применяют для выполнения отверстий различных размеров (3...300 мм) и форм (цилиндрических, трехгранных, квадратных, многогранных, овальных, фасонных, с канавками различных профилей и пр.); второе – для получения прямых и спиральных зубьев, прямых и винтовых канавок, плоских и кривых наружных поверхностей, при рифлении и др. Отверстия под протяжку предварительно высверливают или растачивают, наружные поверхности, как правило, протягивают без предварительной обработки резанием, т.е. в черновом виде (отливки, поковки). Высокая производительность протягивания в сочетании с большой стойкостью протяжек, хорошее качество и высокая точность обработки поверхности позволяют использовать этот метод для обработки деталей средних размеров в условиях массового и крупносерийного производства, где он во многих случаях вытесняет фрезерование.

При расчетах режимов резания на производстве приходится пользоваться множеством таблиц, в которых содержится много данных. Поэтому при расчетах технологом могут быть допущены ошибки при вводе табличных значений из-за невнимательности, а также большого объема информации. Кроме того, при пользовании справочной литературой на поиск данных уходит много времени, так как нередко справочные таблицы находятся в различных разделах справочника, а иногда и в разных справочниках.

Завышенные режимы резания приводят к повышенному износу инструмента, перегрузке оборудования, снижению качества обработанной поверхности, снижению эксплуатационных характеристик изделия.

Заниженные режимы резания приводят к неполному использованию оборудования, увеличению машинного времени на изготовление детали, что приводит к уменьшению производительности оборудования.

С целью устранения недостатков ручного выбора параметров режимов резания был создан справочник для расчетов режимов резания при наружном и внутреннем протягивании отверстий и поверхностей различной конфигурации.

Данный справочник был создан после анализа справочно-нормативных данных по справочнику под редакцией Ю. Б. Барановского “Режимы резания металлов”, где каждая таблица представляет собой совокупность нескольких таблиц (массивов данных), связанных между собой по какому-то признаку (признакам). Поэтому возникла первоначальная задача проанализировать предметную область и установить логические связи между информационными объектами предметной области.

В качестве средства реализации, проанализированных карт и нормативных таблиц, используемых в автоматизации расчетов режимов резания при протягивании, была выбрана реляционная модель данных и, соответственно, реляционная СУБД ACCESS 97. Обоснование такого выбора следующее.

СУБД ACCESS 97 является компонентом Microsoft Office 97, который входит в поставку операционных систем Windows 95 (и выше) и Windows NT4, которые распространены и доступны в университетете. СУБД ACCESS 97 обес-

печивает совместимость с остальными компонентами MicroSoft Office 97, а именно, Excel97, Word97.

Как любая СУБД, ACCESS 97 осуществляет 4 основные функции:

- *организацию данных.* Эта функция включает в себя создание таблиц данных и управление ими;
- *связывание таблиц и обеспечение доступа к данным.* Access 97 позволяет связывать таблицы по совпадающим значениям полей с целью последующего соединения нескольких таблиц в одну временную таблицу. Access 97 использует *запросы* для связывания таблиц и выборки из связанных таблиц данных, удовлетворяющих определенным условиям;
- *добавление и изменение данных.* Эта функция СУБД требует разработки и реализации представленных данных, отличных от табличного представления. В Access 97 для добавления и изменения данных в таблицах можно использовать *формы*;
- *представление данных.* Система управления базами данных должна позволять создавать различные *отчеты* на основе данных, хранящихся в таблицах или объектах.

В ACCESS 97 реализованы также дополнительные функции:

- *макросы.* Использование макросов позволяет автоматизировать повторяющиеся операции;
- *модули.* Эти процедуры и функции можно использовать для сложных вычислений, которые не могут быть представлены последовательностью простых математических выражений или вычислений, требующих принятия решений;
- *защита базы данных.* Эти средства позволяют организовать работу приложения для работы в многопользовательской среде и предотвратить несанкционированный доступ к вашим базам данных.

Можно выделить следующие результаты работы, проделанной для автоматизации расчета режимов резания при протягивании:

- разработана информационно-логическая модель для процесса протягивания;
- создана база данных (БД) для конкретной для протяжных станков, используя СУБД ACCESS;
- разработаны все виды запросов к данным БД, необходимые в процессе расчета режимов резания;
- созданы различные шаблоны-формуляры в EXECL 97 для расчетов режимов резания при протягивании;
- осуществлена связь запросов из БД ACCESS с документами в EXECL 97;
- создан отчет по расчету режимов резания.

Итак, для того, чтобы рассчитать режимы резания при протягивании, студентам или другим пользователям будет необходимо:

- вызвать из EXECL 97 соответствующий шаблон-формуляр;
- заполнить его необходимыми данными;
- для выбора справочно-нормативных данных предлагаются соответствующие запросы из БД;
- получить отчет по расчету режимов резания.

Отметим, что все основные и промежуточные расчеты автоматически пересчитываются в шаблоне-формуляре с изменением данных, т.е. пользователь может использовать шаблон многократно с различными, получая при этом различные режимы резания.

Использовать предлагаемую систему автоматизированного расчета режимов резания на протяжных станках могут студенты в курсовых или дипломных работах, а также пользователи-технологи, имеющие навыки работы в MS Office Professional.

### ВЛИЯНИЕ ТЯГОВО-СКОРОСТНЫХ СВОЙСТВ НА ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ АВТОПОЕЗДОВ-СОРИМЕНТОВОЗОВ

Рубцов А. В., Мохов С. П.

*Белорусский государственный технологический университет, г. Минск*

Научный руководитель: д.т.н. Жуков А. В.

При создании магистральных автопоездов-сортиментовозов необходимой предпосылкой обеспечения высоких скоростей движения и топливной экономичности с целью достижения оптимальных значений комплексных технико-экономических показателей является оптимизация параметров трансмиссии. Одним из критериев, в значительной мере зависящих от параметров трансмиссии, являются тягово-скоростные свойства, которые существенно влияют на скоростные качества и топливную экономичность данного вида техники.

При исследовании рассматривались автопоезда-сортиментовозы двух вариантов. Первый представлял собой седельный автопоезд, состоящий из тягача с колесной формулой 6×4 и двух- или трехосного полуприцепа. Второй – прицепной автопоезд, включающий трехосный автомобиль с колесной формулой 6×4, и двухосный прицеп.

Осевые нагрузки ограничивались нормативными требованиями и составляли 7-10 т на одиночную ось и 18 т на тележку ведущих мостов. Полная масса исследуемых АТС находилась в диапазоне от 40 до 49 т. При исследовании предусматривалась возможность применения серийных и перспективных двигателей и коробок передач различных заводов-изготовителей, а передаточные числа главной передачи  $u_0$  принимались из типового ряда перспективных ведущих мостов Минского автозавода (5,88; 5,49; 5,14; 4,84).

Расчетная оценка тягово-скоростных свойств производилась для определения скоростей, ускорений и предельных дорожных условий, в которых возможно движение автопоездов-сортиментовозов с заданными конструктивными параметрами, а также для сравнения рассматриваемых возможных вариантов автопоездов-сортиментовозов и анализа их соответствия нормируемым или рекомендуемым значениям оценочных показателей. Основными оценочными показателями, характеризующими тягово-скоростные свойства автопоезда, являлись:

- максимальная скорость из условия мощностного баланса;
- максимальная кинематическая скорость;
- максимальная установившаяся скорость;
- условная максимальная скорость;