

ISSN 1680-9165

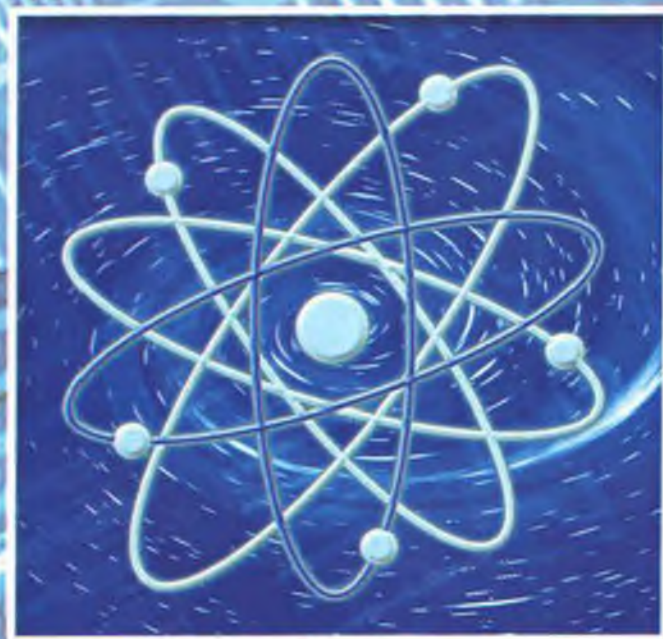
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ПАВЛОДАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.С.ТОРАЙГЫРОВА



2'2006

НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА



КАЗАХСТАН
ҒЫЛЫМЫ МЕН ТЕХНИКАСЫ

С. ТОРАЙҒЫРОВ АТЫНДАҒЫ ПАВЛОДАР МЕМЛЕКЕТТІК
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

Н.С. Дудақ, Г.Т. Итбаева, Ж.К. Мушина, А.Ж. Қасенов, Е.К. Тастеміров, Д.А. Ысқақова	Деналықардың өңдеу сапасын арттыру үшін тоқарлық жұмыс істеу үшін жасалған жана кесу күрделілері.....	5
Н.С. Дудақ, Д.А. Ысқақова	Метерологияла лазерлі күрделілерді қолданылуына талдау.....	10
Т.Б. Дүйсенәтшев, Р.М. Сұлтаншешева, К.Т. Койчуманов	Шенбер ішінде қайыру сызықтарының параметрлік теңдеуі.....	13
М.М. Ерекешеева	Нейронлық желілердің алғашқы модельдері және персептрон жұмысы.....	19
А.Б. Жақыпбек, Т.Б. Дүйсенәтшев, М.К. Қымыбаев	Грина тензоры және лагранж туралы.....	24
С.А. Жолдасов	Үйкеліс күші есебімен серпімді механизмдердің динамикалық кернелік қайта қалыптасқан жағдайына талдау.....	28
М. Ж. Жұмадирова	Кәсіпкерлікті Мемлекеттің қолдау шараларындағы әкімшілік тосқауылдарына адекваттік баға.....	34
П.Ж. Жұнисбеков, К.А. Дүйсенбаев	Басқарудың кинематикалық тізбегі арқылы қуат есебін сатысыз беті.....	40
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ		
Қадимова Р.Ж., к.и.н., доц. (главный редактор)	Утегулов Б.Б., д.т.н., проф. (зам. гл. редактора)	Ельмуратова А.Ф., к.т.н., доц. (отв. секретарь)
Члены редакционной коллегии:		
Бойко Ф.К., д.т.н., проф.	Гавалнев А.М., д.х.н., проф., член-корр. НАН РК	Гамарник Г.Н., д.т.н., проф.
Гамарник Г.Н., д.т.н., проф.	Гладкырин А.И., д.т.н., проф.	Давушев Г.Ж., к.т.н., проф.
Ергожин Е.Е., д.х.н., проф., академик НАН РК	Киселов А.П., к.т.н., доц.	Клепцель М.Я., д.т.н., проф.
Кудерин М.К., к.т.н., доц.	Мансуров З.А., д.х.н., проф.	Мурзатулова К.Б., д.х.н., проф.
Пицель Г.Г., д.т.н., проф.	Сапаров К.Т., к.г.н., доц.	Сагиниев А.С., д.т.н., проф., академик НАН РК
Сүлейев Д.К., к.т.д., проф.	Сейтхамметова Г.Н. (тех. редактор)	

ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫ МЕН ТЕХНИКАСЫ

Адрес редакция:
140008, г. Павлодар,
ул. Ломова, 64.
Тел.: (3182) 45-11-43
(3182) 45-38-60
Факс: (3182) 45-11-23
E-mail: publish@psu.kz

- Н.С. Дудак, Г.Т. Итыбаева, Ж.К. Мусина, А.Ж. Касенов, Е.К. Тастенов, Д.А. Искакова*
Новые режущие инструменты для работы на токарных, расточных, сверлильных и протяжных станках для повышения качества обработки деталей.....5
- Н.С. Дудак, Д.А. Искакова*
Анализ применения лазерных приборов в метрологии.....10
- Т.Б. Дүйшеналиев, Р.М. Султаналиева, К.Т. Койчуманов*
Параметрическое уравнение огибающей линии предельных кругов моря.....13
- М.М. Ерекешева*
Работа перцептрон и начальные модели нейронных волокон.....19
- А.Б. Жакылбек, Т.Б. Дүйшеналиев, М.К. Чыныбаев*
Отзывах грина и лагранжа.....24
- С.А. Жолдасов*
Анализ динамического напряженно-деформированного состояния упругих механизмов с учетом сил трения.....28
- М. Ж. Жумадилова*
Оценки адекватности административных барьеров государственным мерам поддержки предпринимательства.....34
- И.Ж. Жунисбеков, К.А. Дуйсенбаев*
К расчету мощности бесступенчатой передачи с кинематической целью управления.....40
- Б.И. Журсенбаев, Б.Ш. Бекетов*
Ковш грейферного механизма.....46
- Б.И. Журсенбаев, Г.Ш. Бекетов*
Землеройная машина.....48
- Б.И. Журсенбаев, Б.Ж. Куатов*
Синтез подъемника для обслуживания самолетов.....50
- А.Г. Ибраев*
О продольных волновых процессах в рельсе под воздействием двух подвижных нагрузок.....52
- К.С. Иванов, Ж.А. Кариева*
Адаптивный привод модуля манипулятора.....56

НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА

№ 2 2006

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПАВЛОДАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. С. ТОРАЙГЫРОВА

М.Е. Исин

Развитие обучения математическим дисциплинам будущих экономистов в Казахстане.....58

А.К. Кажигулов, Р.В. Айдарбаев, Т.С. Толстунова

К вопросу оценки прочности и надежности цельнокачаных вагонных колес.....64

Наши авторы.....66

Корректоры:

Г.Т. Ежиханова (каз.)

Н.Р. Омаров (рус.)

Компьютерная верстка

М.А. Ескожинова

© ПГУ им. С. Торайгырова

УДК 621.9.02

НОВЫЕ РЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ РАБОТЫ НА ТОКАРНЫХ, РАСТОЧНЫХ, СВЕРЛИЛЬНЫХ И ПРОТЯЖНЫХ СТАНКАХ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ

Н.С. Дудак, Г.Т. Итыбаева, Ж.К. Мусина, А.Ж. Касенов,
Е.К. Тастенов, Д.А. Искакова

Павлодарский государственный университет
им. С. Торайгырова

Токарлы, қазіргі т.б. станоктарда детальдардың жасау сапасын арттыру үшін жаңа өндірістік кесу құралдарын қолданылу мәселесі қарастырылды.

Рассматриваются вопросы применения новых, более производительных режущих инструментов для повышения качества обработки деталей на токарных, сверлильных и др. станках.

The article considers the issues of applying new, more efficient machining tools for improving the quality of part cutting to lathes, boring mills and other types of machines.

Режущие инструменты применяются во всех сферах машиностроения. От совершенства конструкции и качества изготовления режущих инструментов зависит качество обработки деталей машин. На кафедре машиностроения и стандартизации павлодарского государственного университета им. С. Торайгырова ведутся работы по разработке новых конструкций более эффективных режущих инструментов, а также новых способов обработки. В 2005 году получен патент № 16167 на протяжку для обработки цилиндрических отверстий средних и больших диаметров (рисунок 1). Протяжка имеет винтовые равноширокие зубья, что позволяет производить переточку протяжки по задней поверхности зубьев и улучшить качество обработки (увеличить точность отверстия и снизить шероховатость обрабатываемой поверхности) за счёт полного восстановления параметров качества изношенной протяжки после пе-

№ 2, 2008

ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫ МЕН ТЕХНИКАСЫ

С. ТОРАЙҒЫРОВ АТЫНДАҒЫ ПАВЛОДАР МЕМЛЕКЕТТІК
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

<i>Б.И. Жүрсенбаев, Б.Ш. Бекетов</i> Грейферлі механизмнің ожауы.....	46
<i>Б.И. Жүрсенбаев, Г.Ш. Бекетов</i> Жерқаз машинасы.....	48
<i>Б.И. Жүрсенбаев, Б.Ж. Қуатов</i> Ұшақтарға қызмет көрсету үшін көтергіш синтезі.....	50
<i>А.Г. Ибраев</i> Рельестегі екі қозғалмалы жүктеменің әсерінде ұзартымалы толқындар процесі туралы.....	52
<i>К.С. Иванов, Ж.А. Кариева</i> Манипулятор үлгісінің бейімділік приводы.....	56
<i>М.Е. Исин</i> Қазақстанда болашақ экономистерді математикалық тәртіпке оқытуды дамыту.....	58
<i>А.К. Кажигулов, Р.В. Айдарбаев, Т.С. Толстунова</i> Мықты берік бүгін тебілген вагон дөңгелектерінің бағасы мәселесіне.....	64
Біздің авторлар.....	66

реточки до состояния новой протяжки. При этом данная протяжка не имеет недостатков, вызываемых малым задним углом ($\beta=2...3^\circ$) у протяжек с круглыми зубьями, перетачиваемыми по передней поверхности и малым запасом на переточку, с сопутствующей трудностью восстановления параметров качества протяжки после переточки до требуемого уровня и неизбежным практическим снижением качества обработки: уменьшением точности обработки отверстий и увеличением шероховатости протягиваемых поверхностей отверстий в процессе эксплуатации и переточек протяжек. Задний угол указанной протяжки можно обеспечивать в пределах 7° , т.е. в интервале задних углов для наружных протяжек.

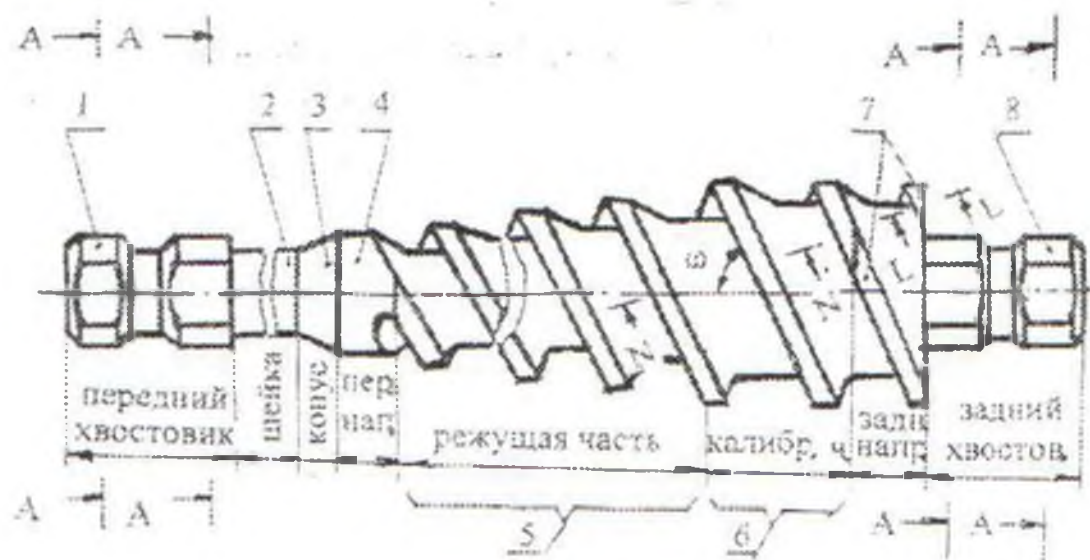


Рисунок 1

При протягивании отверстий указанной протяжкой под действием силы протягивания $P_{пр}$ за счёт угла наклона винтовых зубьев ω возникает крутящий момент. Для предотвращения вращения протяжки в патроне и обеспечения её ориентации в процессе смены обрабатываемой детали и «допалания» в отверстие тягового патрона на переднем и заднем хвостовиках протяжки выполнены лыски (рисунок 2). Профиль стружечной канавки и равноширокий зуб показаны на рисунке 3. Задняя направляющая протяжки образована выступами – продолжением режущих зубьев с расположением их наружных поверхностей на цилиндрической поверхности, диаметр которой равен диаметру задней направляющей протяжки (рисунок 4). Схема работы протяжки показана на рисунке 5.

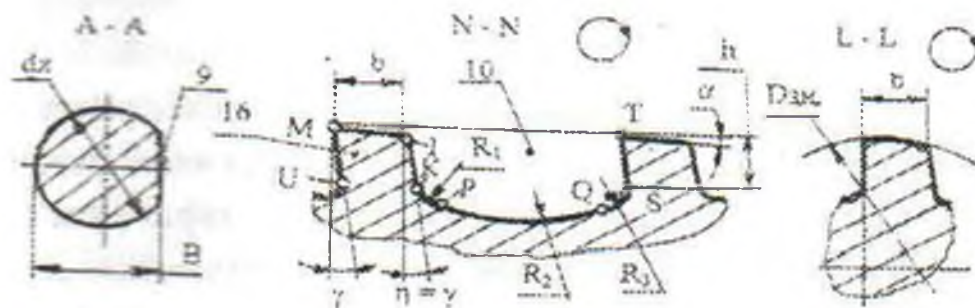


Рисунок 2

Рисунок 3 3

Рисунок 4 1

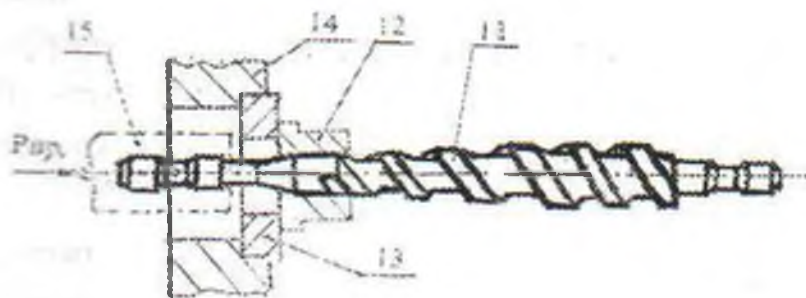


Рисунок 5

Винтовые зубья увеличивают плавность работы протяжки и повышают качество поверхности обрабатываемого отверстия. Кроме того, плавность работы уменьшает износ и повышает стойкость протяжки. Улучшается качество протяжки, сопутствующее её эксплуатации, т.к. после каждой переточки восстанавливается состояние режущей части до состояния новой протяжки благодаря переточке по задней поверхности зубьев.

Протяжка с винтовым равношироким зубом и увеличенным задним углом позволяет повысить качество протягиваемых деталей не только за счёт увеличения плавности работы, но и за счёт уменьшения трения на задней контактной площадке и более длительному сохранению показателей качества самой протяжки при её эксплуатации. Общее количество переточек протяжки возрастает за счёт запаса

$$n = l_{\text{зап}} \times \sin \varphi / a,$$

где $l_{\text{зап}}$ – запас на переточку на калибрующей части;

φ – угол конуса режущей части;

a – величина срезаемого слоя при переточке.

Всем известные токарные резцы, из них наиболее распространенные проходные, имеют крупный недостаток: режущая часть резца располагается на конце призматического стержня, имеет ограниченные размеры, подвергается большому механическому и термическому напряжению в процессе резания и, как следствие, повышенному износу, особенно в области вершины резца, что снижает стойкость резца. Для исключения этих недостатков разработана конструкция проходного сабельного резца, подана заявка и получено подтверждение приоритета. При обточке зона контакта резца перемещается вдоль лезвия и улучшаются условия работы, повышается стойкость.

Предложен способ точения, при котором зона контакта резца и заготовки перемещается вдоль режущей кромки. Резец более прочный и подвергается меньшему механическому и термическому напряжению, увеличивается стойкость и производительность.

Для совершенствования стержневых режущих инструментов и облегчения условий резания и производительности при обработке отверстий разработана гамма стержневых режущих инструментов (свёрл и других) и поданы заявки на изобретение. Получено подтверждение приоритета по заявке на развёртку-протяжку.

Предлагаемые кафедрой изменения геометрии и конструкции резцов позволяет получить новые, более производительные режущие инструменты для расточки (разворачивания) высокой точности отверстий и обточки точных наружных поверхностей (цапф) валов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Сахаров Г.Н., Арбузов О.Б., Боровой Ю.Л., Гречишников В.А., Киселёв А.С. *Металлорежущие инструменты*. – М.: Машиностроение, 1989. – 328с.
 - 2 Родин П.Р. *Металлорежущие инструменты*. – Киев: Высшая школа, Головное издательство, 1986. – 455с.
 - 3 Филиппов Г.В. *Режущий инструмент*. – Л.: Машиностроение, 1981. – 392с.
 - 4 Ящерицин П.И., Ерёменко М.Л., Фельдштейн Е.З. *Теория резания*. Минск: Высшая школа, 1990. – 512с.
-
-

УДК 681.586:006.91

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРНЫХ ПРИБОРОВ В МЕТРОЛОГИИ

Н.С. Дудак, Д.А. Искакова

Павлодарский государственный университет

им. С. Торайгырова

Мақалада жаппай өндірісте детальдар мен түйіндердің ары қарай жасау сапасын арттыру үшін метрологияда лазерлік құралдарды пайдаланудың масштабтарын кеңейту мүмкіндіктері талданады.

В статье анализируются возможности расширения масштабов использования лазерных приборов в метрологии для дальнейшего повышения качества изготовления деталей и узлов в массовом производстве.

The article contains the analysis of laser device application scope increase possibilities in metrology for further improving of the parts and units manufacturing quality in mass production.

Современная концепция метрологического обеспечения производства предусматривает существенное расширение масштабов использования средств измерений и контроля в процессе изготовления изделий. Высокая степень автоматизации, возросшие требования к качеству привели к тому, что контрольно-измерительные операции, которые ранее рассматривались как необходимые, но вспомогательные работы, стали сегодня одними из основных. Они составляют более 40 % от трудоёмкости работ по изготовлению изделий. Указанные измерения применяются для дальнейшего повышения качества изготовления деталей и узлов машин в крупносерийном, массовом производстве и при особых требованиях к точности, для достижения дальнейших ступеней качества и конкурентоспособности.

Получившие в настоящее время распространение понятия лазерный прибор, лазерные методы измерения подразумевают обычно то, что прибор (датчик) имеет в качестве источника света лазер. Большое количество существующих лазерных приборов основано на принципах действия, разработанных для оптических приборов с обычными источниками света ещё до появления лазеров.

Область применения лазеров в метрологии быстро расширяется. Это объясняется прежде всего тем, что лазеры создают излучение наиболее высокой интенсивности по сравнению со всеми известными в настоящее время источ-

никами света и позволяют достигать высокую точность измерения. Лазерные приборы обладают быстродействием, удобны и надёжны в работе. С помощью лазеров может осуществляться непрерывный интерферометрический контроль размеров деталей в процессе обработки, непрерывное измерение линейных размеров деталей в процессе обработки.

Лазерные измерительные устройства и системы позволяют провести разнообразные прецизионные, во многом уникальные лабораторные исследования, осуществить производственные измерения и испытания, организовать экологический контроль окружающей среды. Благодаря использованию лазерного луча система может успешно применяться для периодической проверки средств измерения и узлов позиционирования, а также в случае, когда доступ к объекту измерения затруднен.

В измерительной технике используются отдельно (индивидуально) или комплексно разнообразные физические и технические достоинства лазеров. Отметим, в первую очередь, высокую когерентность лазерного излучения. Волновой фронт лазерного пучка не подвержен хаотическим изменениям во времени и в пространстве.

Лазерное излучение является весьма ярким и интенсивным в различных участках сечения лазерного пучка. Такой пучок излучения хорошо сколлимирован, лучи пучка во многом равноценны. Удаётся эффективно использовать и легко сфокусировать практически все излучения лазера.

В измерительной технике эффективно используется узкая направленность, малый угол расходимости, весьма небольшое сечение лазерного луча; строго определённый узкополосный частотный спектр, высокая монохроматичность лазерного излучения; большая мощность, значительная дальность действия лазерного пучка. Дополнительные технические средства и возможности обеспечивают непрерывный и импульсный режимы действия лазеров, относительно несложные методы и средства управления полупроводниковыми лазерами.

Методы лазерных измерений базируются на физических (оптических) эффектах взаимодействия лазерного излучения и объектов (среды). Активно используются явления отражения и пропускания света. Во многих лазерных измерениях эффективно и наглядно проявляется интерференция – оптическое взаимодействие когерентных лазерных пучков. Если частоты интерферирующих колебаний мало различаются, то четко проявляется ритмичное смещение интерференционных полос (биение колебаний). При измерении объектов с малыми размерами успешно используется дифракция лазерного излучения.

На кафедре машиностроения и стандартизации ПГУ им. С. Торайгырова ведётся работа по проектированию приборов для расширения диапазона использования лазерных датчиков и комплексного контроля деталей в машино-

строении. В основу разработки приборов и способов контроля положено использование лазерных датчиков для измерения линейных величин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Браславский Д.А., Петров В.В. Точность измерительных устройств.-М.: Машиностроение, 1976. – 312 с.
 2. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник в 2-х книгах/Под ред. В.В. Клюева. Кн. 1.-М.: Машиностроение, 1976. – 391 с.
 3. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник в 2-х книгах/Под ред. В.В. Клюева. Кн. 2.-М.: Машиностроение, 1976. – 326 с.
-
-

УДК: 511

ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ ОГИБАЮЩЕЙ ЛИНИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ КРУГОВ МОРА

Т.Б. Дуйшеналиев, Р.М. Султаналиева, К.Т. Койчуманов
Кыргызский государственный технический университет
им. И.Раззакова E-mail: duishenaliev@mail.ru

Берілген щенбер аралық теңдеуінің кернеулігі үшосьтік қысуға тәжірибе жасауда қорытындыны баяндауға көмектеседі, ол үлкен мөлшерде таулы тұқымдары тексерілген.

Представленное уравнение предельных кругов напряжений помогает описанию результатов опытов на трехосное сжатие, что проверено на большом количестве горных пород.

The given equation of extreme circles of stress is useful for describing the results of triaxial compression tests, which is verified on a large number of rocks.

Рассмотрим один из предельных кругов напряжений. Пусть в точке М этот круг касается огибающей линии. Координаты этой точки обозначим через σ , τ . Уравнение предельного круга имеет вид

$$\left(\frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} - \sigma\right)^2 + \tau^2 = \left(\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}\right)^2$$

где σ_1 , σ_3 - наибольшее и наименьшее главные напряжения предельного состояния.

Это уравнение напишем в виде

$$\sigma^2 + \tau^2 - (\sigma_1 + \sigma_3)\sigma + \sigma_1\sigma_3 = 0 \quad (1)$$

Семейство кругов (1) должно иметь огибающую линию. В виду этого, это семейство должно зависеть от одного параметра. В качестве такого параметра возьмем главное напряжение σ_1 . Для наличия огибающей линии необходимо, чтобы частная производная уравнения (1) по этому параметру должна быть равна нулю:

$$-(1 + \sigma_3)\sigma + (\sigma_3 + \sigma_1\sigma_3) = 0.$$

Отсюда находим σ , а затем из (1) и τ :

$$\sigma = \frac{\sigma_3 + \sigma_1 \sigma_3}{1 + \sigma_3}, \quad \tau = \pm \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{1 + \sigma_3} \sqrt{\sigma_3} \quad (2)$$

Выражения (2) представляют собой уравнение огибающей линии в параметрической форме. Это уравнение становится определенной, если найдена зависимость между главными напряжениями для предельных напряженных состояний:

$$\sigma_3 = \sigma_3(\sigma_1) \quad (3)$$

Таким образом, определение зависимости (3) является ключевым в теории прочности Мора, ибо при этом решается ее основная проблема, а именно, нахождение количественного выражения ее гипотезы о наличии огибающей линии к предельным кругам напряжений.

Эту зависимость можно установить математически строго. Отметим, используемый нами подход является новым.

Выражение (1) является алгебраическим уравнением второй степени относительно и переменных σ_1, σ_3 . Следовательно, зависимость (3) представляет собой линию второго порядка. Какому типу из линий второго порядка соответствует уравнение (1)? Это установить легко, этот вопрос имеет строгое математическое решение. Напишем уравнение кривых второго порядка в общем виде:

$$a_{11}\sigma_1^2 + 2a_{12}\sigma_1\sigma_3 + a_{22}\sigma_3^2 + 2a_{13}\sigma_1 + 2a_{23}\sigma_3 + a_{33} = 0 \quad (4)$$

Сравнивая уравнения (1), (4), находим

$$a_{11} = a_{22} = 0, \quad a_{12} = a_{21} = \frac{1}{2}, \quad a_{13} = a_{31} = -\frac{\sigma}{2}, \quad a_{23} = a_{32} = -\frac{\sigma}{2}, \quad a_{33} = \sigma^2 + \tau^2. \quad (5)$$

Тип линии (1) на плоскости главных напряжений определяется величиной следующего инварианта уравнения (1)

$$d = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 0 \end{vmatrix} = -\frac{1}{4} \quad (6)$$

Отрицательная величина этого инварианта говорит о том, выражение (1) на плоскости главных напряжений является уравнением гиперболы.

Представим уравнение гиперболы в виде

$$\sqrt{\sigma_1^2 + (\sigma_3 - b)^2} - \sqrt{\sigma_1^2 + (\sigma_3 - a)^2} = c$$

где a, b, c – константы, σ_1, σ_3 – координаты произвольной точки М гипербо-
лы (рис. 1).

Решая это уравнение гиперболы относительно σ_3 , получим

$$\sigma_3 = \frac{a+b}{2} + \sqrt{\frac{c^2}{(a-b)^2 - c^2} \sigma_1^2 + \frac{c^2}{4}}. \quad (7)$$

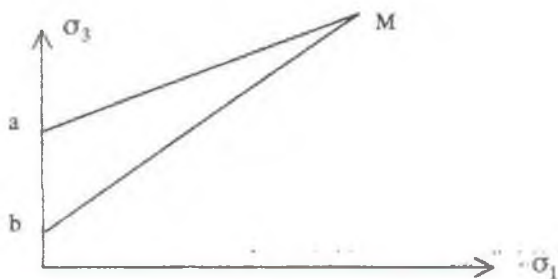


Рис. 1 - К выводу уравнения между наибольшим и наименьшим
главными напряжениями предельных кругов Мора

Огибающая линия имеет одну особенность. Этой особенностью огибающей
линии является то, что она выполаживается и становится параллельной оси нор-
мального напряжения при больших величинах главных напряжений. В этой об-
ласти радиусы предельных кругов становятся постоянными

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2} = const.$$

Дифференцируя это равенство по аргументу σ_1 , находим

$$\sigma_3' = \frac{d\sigma_3}{d\sigma_1} = 1. \quad (8)$$

Следует иметь в виду, что равенство (8) имеет силу только в области боль-
ших давлений, где огибающая линия становится параллельной оси нормального
напряжения.

Для того чтобы кривая (7) имела асимптоту, должен существовать предел

$$\lim_{\sigma_1 \rightarrow \infty} \frac{\sigma_3}{\sigma_1}.$$

Этот предел существует и он равен

$$\lim_{\sigma_1 \rightarrow \infty} \frac{\sigma_3}{\sigma_1} = \sqrt{\frac{c^2}{(a^2 - b^2) - c^2}}.$$

Кроме того, величина этого предела равна угловому коэффициенту асимптоты, который найден выше (8). Таким образом

$$\sqrt{\frac{c^2}{(a-b)^2 - c}} = 1$$

или

$$c^2 = \frac{(a-b)^2}{2}.$$

Теперь уравнение гиперболы имеет вид

$$\sigma_3 = \frac{a+b}{2} + \sqrt{\frac{(a-b)^2}{8} + \sigma_1^2} \quad (9)$$

Производная этой функции равна

$$\sigma_3' = \frac{\sigma_1}{\sqrt{\frac{(a-b)^2}{8} + \sigma_1^2}} \quad (10)$$

Зависимость между главными напряжениями предельных состояний (9) проиллюстрирована на рис.2. Точки пересечения кривой осей координат соответствуют пределам прочности на осевое растяжение и осевое сжатие.

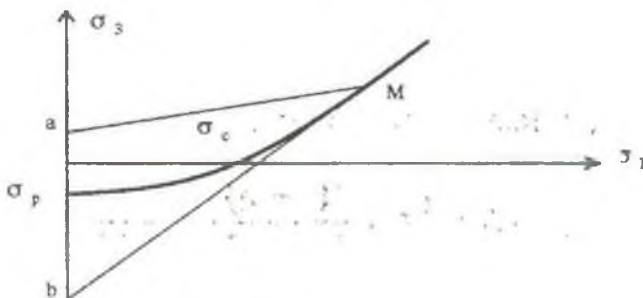


Рис.2 - Зависимость между главными напряжениями предельных состояний

В параметрическом представлении уравнения огибающей линии (2) имелась неизвестная функция $\sigma_3(\sigma_1)$ и ее производная

$\sigma_3' = \frac{d\sigma_3(\sigma_1)}{d\sigma_1}$. Теперь они определены уравнениями (9), (10). Это дает возможность написать уравнение огибающей линии предельных кругов напряжений в окончательном виде:

$$\sigma = \frac{\sigma_3 + \sigma_1 \sigma_3'}{1 + \sigma_3'}, \tau = \pm \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{1 + \sigma_3'} \sqrt{\sigma_3'} \quad (11)$$

$$\text{где } \sigma_3 = \frac{a+b}{2} + \sqrt{\frac{(a-b)^2}{8} + \sigma_1^2}, \sigma_3' = \frac{\sigma_1}{\sqrt{\frac{(a-b)^2}{8} + \sigma_1^2}}$$

Это уравнение отличается от всех ранее предложенных видов тем, что оно является математически выведенным.

Определение констант по величинам главных напряжений любых двух напряженных состояний трехосного сжатия

В уравнение огибающей линии (11) механическое свойство материала входит в виде констант a, b . Эти константы можно определить через величины главных напряжений любых двух предельных состояний. Обозначим величины главных напряжений одного из этих состояний

$$\sigma_1 = \sigma_{1r}, \sigma_3 = \sigma_{3r},$$

а другого-

$$\sigma_1 = \sigma_{1s}, \sigma_3 = \sigma_{3s}.$$

Подставляя эти величины в (9), будем иметь два уравнения для определения двух констант. Решая их, находим:

$$a = \frac{(\sigma_{3r})^2 - (\sigma_{3s})^2 - (\sigma_{1r})^2 + (\sigma_{1s})^2}{2\sigma_{3r} - \sigma_{3s}} + \sqrt{\frac{((\sigma_{3r})^2 - (\sigma_{3s})^2)^2 - ((\sigma_{1r})^2 - (\sigma_{1s})^2)^2}{4\sigma_{3r} - \sigma_{3s}^2} - (\sigma_{1r})^2 - (\sigma_{1s})^2 + (\sigma_{3r})^2 + (\sigma_{3s})^2} \quad (12)$$

$$b = \frac{(\sigma_{3r})^2 - (\sigma_{3s})^2 - (\sigma_{1r})^2 + (\sigma_{1s})^2}{2\sigma_{3r} - \sigma_{3s}} - \sqrt{\frac{((\sigma_{3r})^2 - (\sigma_{3s})^2)^2 - ((\sigma_{1r})^2 - (\sigma_{1s})^2)^2}{4\sigma_{3r} - \sigma_{3s}^2} - (\sigma_{1r})^2 - (\sigma_{1s})^2 + (\sigma_{3r})^2 + (\sigma_{3s})^2}$$

Введем в уравнения (11) эти величины констант.

$$\sigma = \frac{\sigma_3 + \sigma_1 \sigma_3'}{1 + \sigma_3'}, \tau = \pm \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{1 + \sigma_3'} \sqrt{\sigma_3'}$$

$$\text{где } \sigma_3 = \frac{(\sigma_{3r})^2 - (\sigma_{3s})^2 - (\sigma_{1r})^2 + (\sigma_{1s})^2}{2\sigma_{3r} - \sigma_{3s}} + \sqrt{\frac{(\sigma_{3r} - \sigma_{3s})^2}{4} + \frac{((\sigma_{1r})^2 - (\sigma_{1s})^2)^2}{4(\sigma_{3r} - \sigma_{3s})^2} - \frac{(\sigma_{1r})^2 + (\sigma_{1s})^2}{2} + \sigma_1^2}$$

$$\sigma_3' = \frac{\sigma_1}{\sqrt{\frac{(\sigma_{3r} - \sigma_{3s})^2}{4} + \frac{((\sigma_{1r})^2 - (\sigma_{1s})^2)^2}{4(\sigma_{3r} - \sigma_{3s})^2} - \frac{(\sigma_{1r})^2 + (\sigma_{1s})^2}{2} + \sigma_1^2}}$$

Уравнение $\sigma_3 := \frac{a+b}{2} + \sqrt{\frac{(a-b)^2}{8} + (\sigma_1)^2}$ (сплошная линия)
и опытные данные (точки)

$$a = 3.043 \cdot 10^3$$

$$b = -1.856 \cdot 10^4$$

$$\sigma_c = 1.36 \cdot 10^3$$

$$\sigma_p = -120.378$$

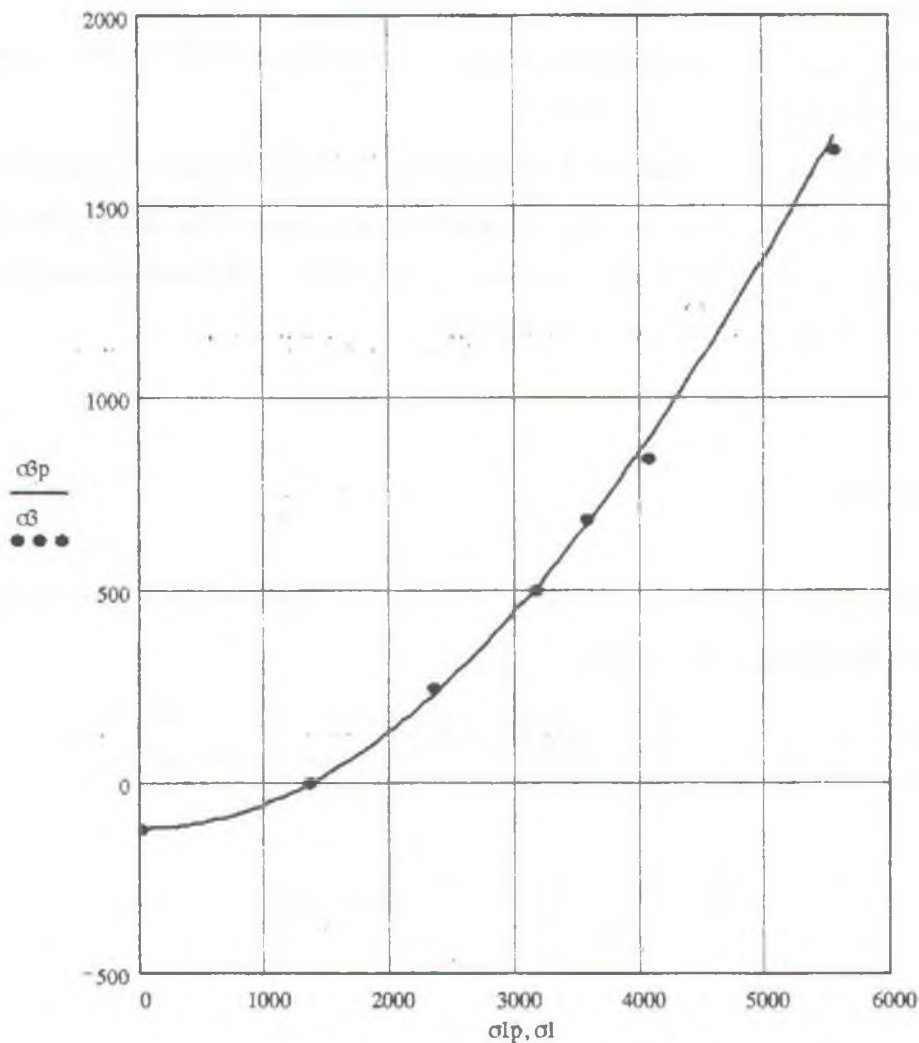


Рис.5.1 Теоретическая кривая и экспериментальные точки (Каррарский мрамор, опыты Кармана)

Заключение

Выведенное уравнение очень хорошо описывает результаты опытов на трехосное сжатие. Это проверено на большом количестве горных пород.

УДК 53

НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІҢ АЛҒАШҚЫ МОДЕЛЬДЕРІ ЖӘНЕ ПЕРСЕПТРОН ЖҰМЫСЫ

М.М. Ерекешева

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе мемлекеттік университеті

В статье рассматривается функция нейронные волны и ограниченные возможности перцептрона.

Мақалада нейрондық желілердің қызметі мен перцептронның шектеулі мүмкіндіктері жайында айтылады.

The article considers the function of neuron wave and the limited capabilities of perceptron.

Жасанды нейрондық желілер деп өзара әрекеттесуші жай процессорлар жиынынан тұратын параллель есептеуші құрылғылар аталады. Желінің әр процессоры тұрақты алып отыратын және басқа процессорға беріп отыратын сигналдармен жұмыс істейді. Бұл процессорлар басқару мүмкіндігі бар үлкен желіге біріктіріледі. Нейрондық желілер тез орындалатын аппараттық құрылғылар ретінде қолданылады. Көптеген зерттеулер кәдімгі компьютерлерде программалық модельдеуді қолдану арқылы орындалады. Нейрондық желі өзара әрекеттесуші элементтер жиынынан тұрады. Элементтің шығыс сигналы басқа элементке белгіленген байланысы арқылы беріледі, әр байланыс салмақ коэффициентімен байланысқан. Салмақ коэффициентінің мәніне байланысты берілетін сигнал күшейтіледі немесе төмендетіледі. Нейрондық желілерді қолданудағы бір артықшылық, мұндай желі элементтерінің есептеу мүмкіндіктері шектеулі болғанымен, элементтердің үлкен санынан тұратын желінің күрделі есептерді шешу қабілетінің болуы. Желінің байланыс құрылымы мынаны бейнелейді: қандай элементтердің біріктірілгенін, біріктірудің қай бағытта жұмыс істейтінін және әр байланыстың мәнділік деңгейін анықталады. Желіде орындалатын есеп элементтерді байланыстырушы байланыстың салмақ мәндерінің терминдерімен сипатталады. Байланыс құрылымы екі сатыдан тұрады: алдымен жүйені құрушы элементтердің байланысын және бағытын көрсетеді, бұдан кейін үйрету процессінде сәйкес салмақ коэффициенттерінің мәндері анықталады. Бір модельде әр элемент желінің

басқа барлық элементтерімен байланысқан болуы мүмкін, басқа модельде элементтер деңгейлері реттелген қабаттармен берілуі мүмкін, бұл қабаттардағы байланыс араласқан қабаттардағы элементтер арасында, үшіншіден араласқан қабаттар арасында кері байланыстар немесе бір қабаттың ішінде болуы мүмкін. Практикада байланыстың мүмкіндіктері шектеусіз, бірақ негізінен желінің әр нақты моделі үшін орындалатын байланыстар типі көрсетіледі. Практикада байланыстың мүмкіндіктері шектеусіз, бірақ негізінен желінің әр нақты моделі үшін орындалатын байланыстар типі көрсетіледі. Әр байланыс үш параметрмен анықталады, байланыс басталатын элемент, сол байланыс бағытталған элементтен және салмақ коэффициентін көрсетуші саннан тұрады.

Нейрондық желілер – жасанды интеллект саласының бір бөлімі, сигналдарды өңдеуге тірі организмдердің нейрондарында болатын құбылыстарды қолданады. Желілердің маңызды ерекшеліктерінің бірі – информацияларды параллель өңдеу мүмкіндігі және үйрету қабілеті.

Нейрон нейрондық желінің құрамдас бөлігі болып табылады. Нейрон үш типті элементтерден тұрады: көбейткіштер(синапстар), қосындылауыш(сумматор) және сызықты емес түрлендіруші. Синапстар нейрондар арасында байланыс орнатады, кіріс сигналын байланыс күшін сипаттаушы санға көбейтеді. Қосындылауыш басқа нейрондардан синапстік байланыстар арқылы түсетін сигналдарды және кіріс сигналдарының қосындысын жинақтайды. Сызықты емес түрлендіруші бір аргументтің сызықты емес функциясын – қосындылауыш шығысын анықтайды. Бұл функция нейронның активтендіру функциясы деп аталады. Нейрон векторлы аргументті скаляр функцияны реализациялайды. Жалпы жағдайда кіріс сигналы, салмақ коэффициенттері және ығысу нақты мәндерді ғана қабылдайды, ал көптеген практикалық есептерде – кейбір белгіленген мәндерді қабылдайды. Шығыс активтендіру функциясының түрімен анықталады және бүтін немесе нақты болуы мүмкін.

Нейронның алғашқы модельдерінің бірі болып саналатын МакКаллок-Питс(1943 жылы ұсынған) моделінде нейрон бинарлық элемент болып саналады. Бұл модельдің құрылымдық схемасы 1 суретте көрсетілген. Кіріс сигналдары x_j ($j=1,2,\dots,N$) сәйкес w_{ij} салмақтарын ескере отырып қосындысы есептеледі(сигнал i түйінен j түйіне түседі), және нәтижесі w_{i0} мәнімен салыстырылады. Нейронның шығыс сигналы мына тәуелділікпен анықталады:

$$Y_i = f \left(\sum_{j \neq i}^N w_{ij} x_j(t) + w_{i0} \right) \quad (1)$$

Функция аргументі ретінде сигналдар қосындысы алынады:

$$U_i = \left(\sum_{j=1}^N w_{ij} x_j(t) + w_{i0} \right)$$

$F(u)$ функциясы активтендіру функциясы деп аталады. МакКаллок- Питс моделінде былай анықталады:

$$F(u) = \begin{cases} 1 & u > 0 \\ 0 & u < 0 \end{cases} \quad (2)$$

1 формуладағы w_{ij} коэффициенттері синаптикалық байланыстың салмақтарын көрсетеді. w_{ij} -оң мәндері қоздырушы синапстарға сәйкес келеді, w_{ij} теріс мәндері тежеуші синапстарға сәйкес келеді, ал $w_{ij} = 0$ мәні i және j нейрондар арасында байланыс жоғын көрсетеді.

МакКаллок- Питс моделі – дискретті модель, нейронның $(t+1)$ сәтіндегі күйі алдыңғы t сәтіндегі кіріс сигналдарының мәнімен анықталады.

Бірнеше жылдардан кейін Д. Хебб ассоциативтік жадыны зерттеу процесінде нейрондарды үйрету (w_{ij} салмақтарын таңдау) теориясын ұсынды. Хебб моделінде Δw_{ij} салмағының өсімшесі үйрету процесінде w_{ij} салмағымен байланысқан y_i және y_j шығыс сигналдарының көбейтіндісіне пропорционал:

$$w_{ij}(k+1) = w_{ij}(k) + \eta y_i(k) y_j(k)$$

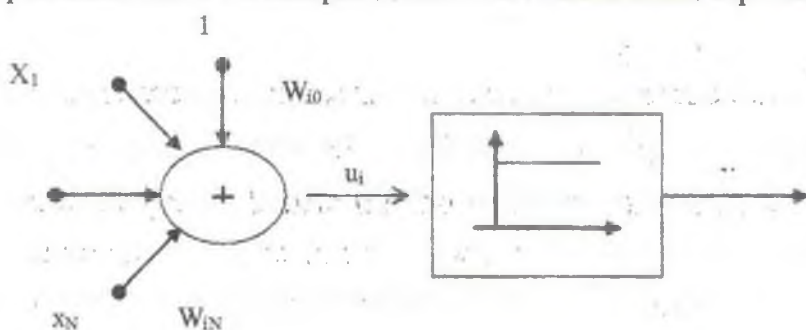
мұндағы k цикл номері, η - үйрету коэффициенті.

60 жылдардың басында Б.Видроу сигналды өңдеуші құрылғылардың практикалық реализациялануының принциптерін және теориялық негіздерін ұсынды, бұл нейрондық желілердің дамуына негіз болды. 1962 жылы жарық көрген Ф.Розенблаттың кітабында нервтік клетканың персептронды моделіне негізделген динамикалық нейрондық желілердің теориясы сипатталған. Бұл теорияда нейронға МакКаллок - Питс моделі қолданылған, сипаттау функциясы 0 және 1 екілік мәндерін қабылдайды.

Бір персептронның шектеулі мүмкіндігіне байланысты бірдеңгейлі желі мүмкіндігі М. Минский мен С.Пейперттін кітабында сынға ұшырады және даму деңгейі төмендеп кетті. Бірақ жеке ғылыми топтар және ғалымдар Гроссберг, Видроу, Фукушима және Кохонен бұл бағытта зерттеулерін жүргізе берді. 80 –

жылдары жартылайөткізгіштік құрылғыларды шығару технологияларының жоғары дамуы информацияларды параллель өндеуге жасанды нейрондық желілерді қолдану идеясына алып келді.

1982 жылы жарияланған Дж.Хопфилд еңбегінен кейін нейрондық желілер теориясы жоғары қарқынмен дами бастады, бұл тақырыппен айналысатын ғылыми орталықтар саны көбейді. Көпқабатты желілерді үйретуге кері тарату принципін қолданылуы бұл теорияға қойылған шектеулерді жокқа шығарды. Ғылымның бұл саласының қарқынды дамуы теориясында және практикалық қосымшаларында біраз жаналықтар әкелді және жаңа технологиялық шешімдердің реализациялану қорын құрды. Қазіргі кезде жасанды нейрондық желілер теориялық бөлімі жоғары дамыған ғылымның бір саласы болып есептеледі.



Жәй персептрон дегенміз сәйкес үйрету стратегиясы бар МакКаллок-Питс моделі. Құрылымдық схемасы және i -ші персептрон элементтерінің белгіленуі 1 суретте көрсетілген. Кіріс сигналдары x_j түсетін сумматор салмағының коэффициенттері w_{ij} арқылы белгіленеді. Персептронның сызықты емес активтендірі функциясы сатылы дискретті функцияны анықтайды, нәтижесінде нейронның шығыс сигналы 2 формулаға сәйкес тек қана 0 немесе 1 мәнін қабылдайды.

Персептронды үйретуге арналған танымал әдіс персептрон ережесін қолдануға негізделген және салмақтарды таңдау мына алгоритммен орындалады:

- алғашқы таңдалған w_{ij} салмағының мәндеріне нейрон кірісіне x үйретуші векторы беріледі және y_i шығыс сигналының мәні есептеледі. Алынған y_i мәні мен d_i берілген мәнін салыстыру нәтижесінде салмақ мәні анықталады;

- егер y_i мәні күтілетін d_i мәнімен сәйкес келсе салмақ коэффициенттері w_{ij} өзгертілмейді.

- Егер $y_i = 0$, ал сәйкес берілген мән $d_i = 1$ болса, салмақтар мәні мына формулаға сәйкес анықталады: $w_{ij}(t+1) = w_{ij}(t) + x_j$, мұндағы t алдыңғы цикл номері, $(t+1)$ ағымдағы цикл номері.

- Егер $y_i = 1$, ал сәйкес берілген мән $d_i = 0$ болса, салмақтар мәні мына формулаға сәйкес анықталады: $w_{ij}(t+1) = w_{ij}(t) - x_j$, мұндағы t алдыңғы цикл номері, $(t+1)$ ағымдағы цикл номері.

Салмақ коэффициенттері анықталып болғаннан кейін келесі x үйретуші век-

торы және осымен байланысты d_i мәні беріледі, салмақтар мәні қайта анықталады. Бұл процесс барлық үйретуші таңдауларда бірнеше рет қайталанады, барлық y_i мен сәйкес күтілетін d_i мәндерінің айырмашылығы аз болғанға дейін жүргізіледі.

Персептрон ережесі Видроу-Хофф ережесінің дербес жағдайы болып табылады. Бұл ережеге сәйкес нейронның салмақ коэффициенттерін таңдау мына формулалармен анықталады:

$$w_{ij}(t+1) = w_{ij}(t) + \Delta w_{ij},$$

$$\Delta w_{ij} = x_j(d_i - y_i).$$

Поляризатор салмағын таңдауға ұқсас қатынастар қолданылады, кіріс сигналы әрқашан 1-ге тең болғандықтан

$$\Delta w_{0j} = x_j(d_i - y_i).$$

Егер және сигналдары 0 және 1 екілік мәндерін қабылдайтын болса Видроу-Хофф ережесі персептрон ережесіне айналады. Персептрон ережесінің де, жалпыланған Видроу-Хофф ережесінің де ерешелігі информацияны үйретуге шығыс сигналының ағымдағы және күтілетін мәнінің қолданылуына байланысты. Персептронның сызықты емес активті функциясының үздіктілігіне байланысты y_i мәнінің өзгеруі туралы информацияны ескеру мүмкін емес. Нейронның нақты реакциясы y_i мен d_i күтілетін мәндерінің арасындағы айырмашылық минимизациясы нақты қателік функциясының минимизациясы түрінде берілуі мүмкін және көп жағдайда былай анықталады:

$$E = \sum_{k=1}^p (y_i^{(k+1)} - d_i^{(k)})^2,$$

мұндағы p берілген үйретуші таңдаулар санын көрсетеді. Персептрон ережесін қолданғанда мұндай минимизациялау градиентсіз оптимизациялау әдісі бойынша жүргізіледі.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Rosenblatt F. Principle of neurodynamics.- N.Y.:Spartan, 1992.
2. Оссовский С. Нейронные сети для обработки информации.-М.:Финансы и статистика, 2004.

УДК 531

О ТЕНЗОРАХ ГРИНА И ЛАГРАНЖА

А.Б. Жакыпбек, Т.Б. Дуйшеналиев, М.К. Чыныбаев

Кыргызский государственный технический университет

им. И. Раззакова E-mail: duishenaliev@mail.ru

Аталган мақалада механикада қайта қалыптасушы дене ретінде саналатыны, сол формада қайта қалыптасуын бейнелемейтін Грин мен Лагранж тензорларын қарастырады.

В данной статье рассматриваются тензоры Грина и Лагранжа, которые не описывают деформированные состояния в той форме, как это принято в механике деформируемого тела.

The article considers Green and Lagrange tensors that do not describe deformity in the form accepted in deformable body mechanics.

Пусть область V образована векторами

$$u_i(x_1, x_2, x_3), x_i \in V \quad (1)$$

где x_i - координаты конечных точек векторов. Координаты начальных точек этих векторов обозначим через X_i . Эти координаты определяются в виде

$$X_i = x_i - u_i(x_1, x_2, x_3), x_i \in V \quad (2)$$

Область, образуемую точками X_i , обозначим как V_0 .

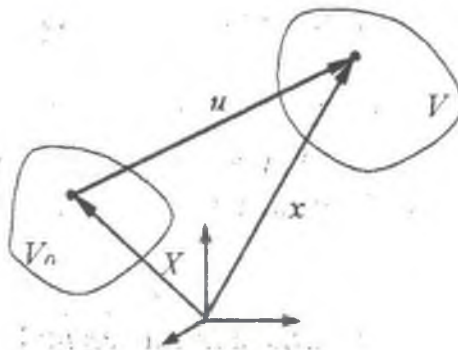


Рис. 1. Преобразование области V_0 в область V .

Если области V_0 и V рассматривать как два состояния деформируемого тела (начальное V_0 , конечное V), то деформации, определяемые полем векторов u_i , принадлежат только и только конечной области V . Есть ли

деформации в теле в состоянии V_0 или нет, это то, что не может быть определено перемещениями (1). Это чрезвычайно важное обстоятельство.

Напишем преобразование (2) в дифференциалах

$$dX = (\delta - e) dx, \quad (3)$$

где δ - тензор Кронекера, e - градиент перемещений в координатах Эйлера, элементы которого определяются как

$$e_{ij} = \frac{\partial u_i}{\partial x_j}, \quad x_i \in V. \quad (4)$$

Если векторы (1) заданы, то градиент перемещений определяем в любой точке области V . Вектор относительного перемещения

$$du_i = \varepsilon dx_i + (\varepsilon_{ij} - \delta_{ij} \varepsilon) dx_j + \omega_{ij} dx_j, \quad (5)$$

$$\text{где } \varepsilon_{ij} = \frac{1}{2}(e_{ij} + e_{ji}), \quad \omega_{ij} = \frac{1}{2}(e_{ij} - e_{ji}), \quad \varepsilon = \varepsilon_{ij} n_i n_j, \quad n_i = \frac{dx_i}{|dx|}.$$

В выражении (5) вектор относительного перемещения представлен в виде суммы трех векторов, характеризующих удлинение в направлении вектора dx_i , сдвиг и поворот на плоскости, перпендикулярной вектору dx_i .

Пусть в преобразовании (2) вектор u_i определен в координатах X_i

$$x_i = X_i + u_i(X_1, X_2, X_3), \quad X_i \in V_0 \quad (6)$$

Здесь имеет место представление

$$dx = (\delta + \zeta) dX, \quad (7)$$

где ζ - градиент перемещений в координатах X_i , элементы которого определяются как

$$\zeta_{ij} = \frac{\partial u_i}{\partial X_j}, \quad X_i \in V_0. \quad (8)$$

Что описывается градиентом ζ ? Деформированное состояние тела в области V_0 или в области V ?

Скорее всего, ни то и ни другое, ибо

- тело в области V_0 находится в том состоянии, в котором оно еще не перенесено векторами $u_i(X_1, X_2, X_3)$ в область V . Это состояние, несомненно, не зависит от того, будет ли оно перенесено в область V или не будет. Отсюда следует, что сами функции $u_i(X_1, X_2, X_3)$ и их частные производные не имеют никакого отношения к состоянию тела в V_0 ;

- векторы u_i создают деформации в области V , координаты x_i которой определяются выражением (7). Эти деформации не определяемы элементами (8) градиента ζ , вычисленными в точках области V_0 . Они должны определяться элементами градиента e .

Вектор относительного перемещения в градиентах e , ζ выражается

$$du = e \cdot dx \quad (9).$$

$$du = \zeta \cdot dX \quad (10)$$

Используя выражения (3), (7), (9), (10) находим

$$\zeta = e \cdot (\delta - e)^{-1} \quad (11)$$

$$e = \zeta \cdot (\delta + \zeta)^{-1} \quad (12)$$

Назовем эти соотношения уравнениями Дуйшеналиева.

Если преобразование дано в виде (6), то выражение функций перемещений в координатах конечного состояния трудоемко, зачастую, можно сказать, не осуществимо. В таком положении вещей неопределима роль уравнения (11), которое дает для любой точки области V локальное представление:

$$du = \zeta \cdot (\delta + \zeta)^{-1} \cdot dx \quad (13)$$

Далее из этого уравнения определяются величины компонент тензоров Коши, поворота и Альманси:

$$\varepsilon_{ij} = \frac{1}{2} ((\zeta \cdot (\delta + \zeta)^{-1})_{ij} + (\zeta \cdot (\delta + \zeta)^{-1})_{ji}), \quad (14)$$

$$\omega_{ij} = \frac{1}{2} ((\zeta \cdot (\delta + \zeta)^{-1})_{ij} - (\zeta \cdot (\delta + \zeta)^{-1})_{ji}), \quad (15)$$

$$a_{ij} = \varepsilon_{ij} - \frac{1}{2} ((\zeta \cdot (\delta + \zeta)^{-1})_{ki} \cdot (\zeta \cdot (\delta + \zeta)^{-1})_{kj}). \quad (16)$$

Рассмотрим пример. Пусть преобразование дано в координатах X_i

$$x = \begin{pmatrix} r \\ \arccos \frac{-X_3}{r} \\ \arctg \frac{X_3}{X_1} \end{pmatrix}. \quad (17)$$

Отсюда нетрудно определить векторы перемещения

$$u = \begin{pmatrix} r - X_1 \\ \arccos \frac{-X_3}{r} - X_2 \\ \arctg \frac{X_3}{X_1} - X_3 \end{pmatrix}. \quad (18)$$

где $r = -(X_1^2 + X_2^2 + X_3^2)^{0.5}$.

Компоненты градиента перемещений (17), определяемые в виде (8), как сказано выше, не описывают деформированные состояния ни в области V_0 , и ни области V . Тензоры Коши, поворота и Альманси должны определяться так, как указано в выражениях (14), (15), (16). В области однозначности преобразования (17) вычислим эти тензоры по выражениям (14)-(16) в какой либо точке,

например, в точке с координатами

$$\varepsilon = \begin{pmatrix} -.864 & -.288 & .374 \\ -.288 & -1.025 & -.016 \\ .374 & -.016 & -1 \end{pmatrix}, \omega = \begin{pmatrix} 0 & -.294 & .427 \\ .294 & 0 & -3.53 \cdot 10^{-3} \\ -.427 & 3.53 \cdot 10^{-3} & 0 \end{pmatrix}, l = \begin{pmatrix} -.489 & -.039 & .054 \\ -.039 & -.33 & -.233 \\ .054 & -.233 & -.179 \end{pmatrix} \quad (20)$$

Для проверки состоятельности этих определений воспользуемся обращением преобразования (6). Это обращение приводит к функциям перемещений

$$u = \begin{pmatrix} x_1 \sin x_2 \cos x_3 + x_1 \\ x_1 \sin x_2 \sin x_3 + x_2 \\ x_1 \cos x_2 + x_{31} \end{pmatrix}. \quad (21)$$

Определим градиент перемещений e_{ij} по уравнениям (4), а далее, используя компоненты этого градиента, нетрудно вычислить вышеуказанные тензоры:

$$\varepsilon_{ij} = \frac{1}{2}(e_{ij} + e_{ji}), \omega_{ij} = \frac{1}{2}(e_{ij} - e_{ji}), l_{ij} = \varepsilon_{ij} - \frac{1}{2}e_{ki}e_{kj}.$$

Эти вычисления приводят к тем же величинам, что указаны в (20).

Заключение

Тензоры Грина и Лагранжа не описывают деформированные состояния в той форме, как это принято в механике деформируемого тела.

УДК 531

АНАЛИЗ ДИНАМИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ УПРУГИХ МЕХАНИЗМОВ С УЧЕТОМ СИЛ ТРЕНИЯ

С.А. Жолдасов

Институт механики и машиноведения им. У.А. Джолдасбекова
МОН РК, Алматы E-mail: immash@mail.kz; k.sartaev@kbtu.kz

Мақалада үйкеліс күші есебімен серпімді механизмдердің динамикалық кернеулік-қайта қалыптасу жағдайына талдау беріледі.

Встатье дается анализ динамического напряженно-деформированного состояния упругих механизмов с учетом сил трения.

The article contains the analysis of dynamic mode of deformation of elastic mechanisms subject to friction forces.

В последнее десятилетие научная школа академика У.А. Джолдасбекова уделяет значительное внимание разработке методов расчетов упругого квазистатического и динамического напряженно-деформированного состояния (НДС), устойчивости и колебания механизмов высоких классов произвольной топологии с упругими прямолинейными, криволинейными двух, трех узловыми стержневыми элементами, с учетом сил трения в кинематических парах методом конечных элементов [1-4].

Из-за сложности, в которой учитываются инерционная связь между кинематики тела как жесткого и малыми упругими колебаниями, динамика упругих систем силами трения при действии внешних нагрузок исследована пока не достаточно. В большинстве плоских задач для упрощения математической модели делается множество допущений, а НДС пространственных механизмов исследовано не полностью [5-6].

Даны длины звеньев механизма

$$l_1 = 0.1 \text{ м}, l_2 = 0.12 \text{ м}, l_3 = 0.04 \text{ м}, l_4 = 0.03 \text{ м}, l_5 = 0.175 \text{ м}, l_6 = 0.147 \text{ м}, \quad (3)$$

$$l_7 = 0.065 \text{ м}, l_8 = 0.084 \text{ м}, l_9 = 0.1035 \text{ м}, l_{10} = 0.0405 \text{ м}, l_{11} = 0.144 \text{ м},$$

Ввод и деформирование информации, об узловых точках и элементах при конечно-элементном моделировании упругого пространственного механизма Бри-

карда производится разбиением механизма на 5 элементов, соединенные в 6-и узлах (рисунок 3).

Заданы следующие начальные оценки и начальные данные

$$a(1) = a(4) = 12.7 \text{ см}, a(2) = a(3) = a(5) = a(6) = 5.08 \text{ см};$$

$$\alpha(1) = \alpha(2) = \alpha(3) = 270^\circ, \alpha(4) = \alpha(5) = \alpha(6) = 90^\circ;$$

$$\theta(1) = 0^\circ, \theta(2) = 254^\circ, \theta(3) = 360^\circ, \theta(4) = 106^\circ, \theta(5) = 360^\circ, \theta(6) = 215^\circ;$$

$$s(i) = 0 \text{ см}, i = 1, \dots, 6. \theta(j) = \bar{\theta}(j), j = 2, \dots, 6.$$

(4)

Здесь i - номер конкретного сочленения или кинематической пары.

Механизмы находятся под действием внешней статической или динамической силы $\{\bar{F}_B\}$, зависящей от времени, дополнительной силы $\{\bar{G}\}$, которая зависит от кинематики механизмов, силы инерции $\{\bar{J}\}$ и силы $\{\bar{F}_{mp}\}$. Задаются начальные геометрические, упругие характеристики и граничные условия.

Закон движения ведущего звена механизма Поселье-Липкина определяется формулой

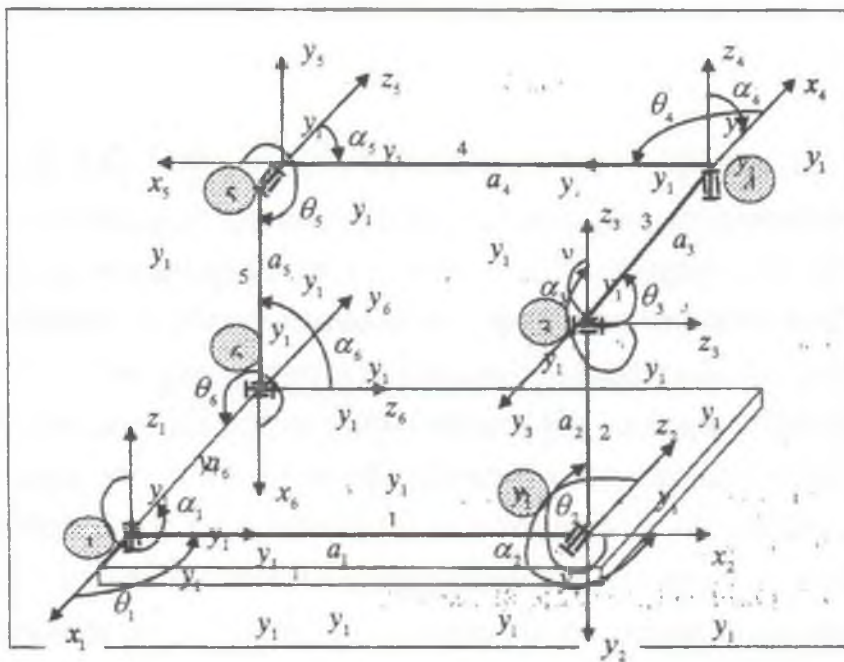


Рисунок 3 - Пространственный механизм Брикарда

$\varphi_1 = \sin 750t$. Закон движения ведущего звена механизма V класса считается постоянным, частота вращения ведущего звена механизма Брикарда является переменной, и угол поворота ведущего звена ограничен $\pm 110^\circ$ градусом.

2. Определены координаты X, Y, Z узлов расчетных моделей в глобальной системе координат всех механизмов из решения прямой задачи кинематики.

4. Описывается процедура конечно-элементного способа построения различных матриц системы с учетом инерционных, диссипативных сил, жесткостных характеристик расчетных двухузловых стержневых элементов различных ме-

ханизмов. Матрицы для стержневого элемента в местной системе координат преобразованы в зависимости от типа кинематических пар механизмов и образованы матрицы жесткости $[K_{ij}] = \sum_{l=1}^n [k_{ij}]^{(l)}$, матрицы масс $[M_{ij}] = \sum_{l=1}^n [m_{ij}]^{(l)}$, матрицы демпфирования $[C] = \alpha \cdot [M] + \beta [K]$ системы. Матрица $[C]$ получена решением задачи о собственных значениях.

Константы α, β в $[C]$ определяются по двум значениям коэффициентов демпфирования, относящимся к двум различным частотам колебаний. Для получения точных значений этих коэффициентов в работе проведен численный эксперимент.

Составлены уравнения движения пространственных механизмов:

$$[M]\{\ddot{\mathcal{Q}}\} + [C]\{\dot{\mathcal{Q}}\} + [K]\{\mathcal{Q}\} = \{F_b\} + \{G\} + \{J\} + \{F_{np}\} \quad (5)$$

где $\{\ddot{\mathcal{Q}}\}$, $\{\dot{\mathcal{Q}}\}$, $\{\mathcal{Q}\}$ - векторы полных узловых ускорений, скоростей и перемещений.

5. Формируются системы разрешающих уравнений

$$[S]\{U\}_{t+\Delta t} = \{R_s\}. \quad (6)$$

Здесь $\{R_s\} = \{F_s\} + [M]\{b_n\} + [C]\{b_m\} + \{J\} + \{G\}$ и $[S] = a_n[M] + a_m[C] + [K]$ эффективная нагрузка и эффективная матрица жесткости для момента времени $t + \Delta t$.

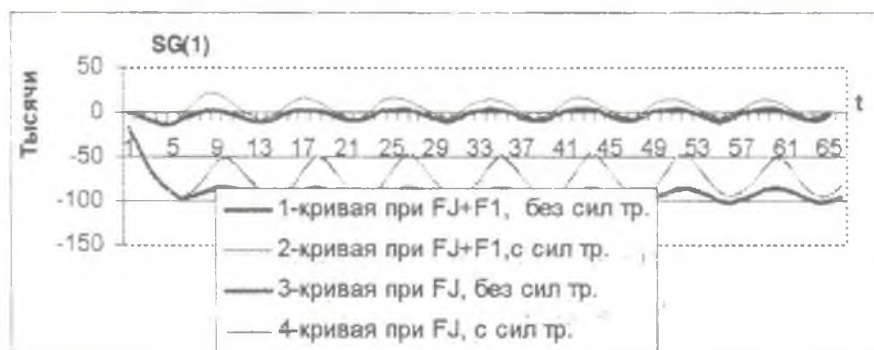
Коэффициенты в a_n, a_m при матрице $[S]$ зависят от Δt ; а коэффициенты $\{b_n\}, \{b_m\}$ являются линейной комбинацией векторов упругих и кинематических перемещений, скоростей и ускорений, полученных в предыдущих шагах интегрирования.

Для решения уравнений движения (6) используется метод Ньюмарка. Этот метод используют условия равновесия в момент времени $t + \Delta t$, и решение упругих перемещений, скоростей, ускорений и сил в каждый последующий момент вычисляется с использованием решений, полученных на предыдущих шагах. Для определения Δt временной отрезок t разбивается на n равных интервалов. Шаг Δt при прямом интегрировании должен быть таким, чтобы с достаточной точностью воспроизводились колебания с относительно низкими частотами, которые играют наиболее существенную роль в динамическом поведении упругих механизмов. Но обычно в спектре частот содержатся и весьма высокие частоты, и может оказаться, что выбранный шаг значительно превосходит периоды соответствующих колебаний. Однако важно, чтобы при этом используемая процедура интегрирования обеспечивала устойчивость процесса. Для безусловно устойчивых методов единственным критерием выбора шага Δt является точность результатов. В рассматриваемых механизмах Δt также связан скоростями ведущих звеньев и геометрией механизмов.

6. Находятся внутренние усилия, напряжения в конечных элементах, силы трения.

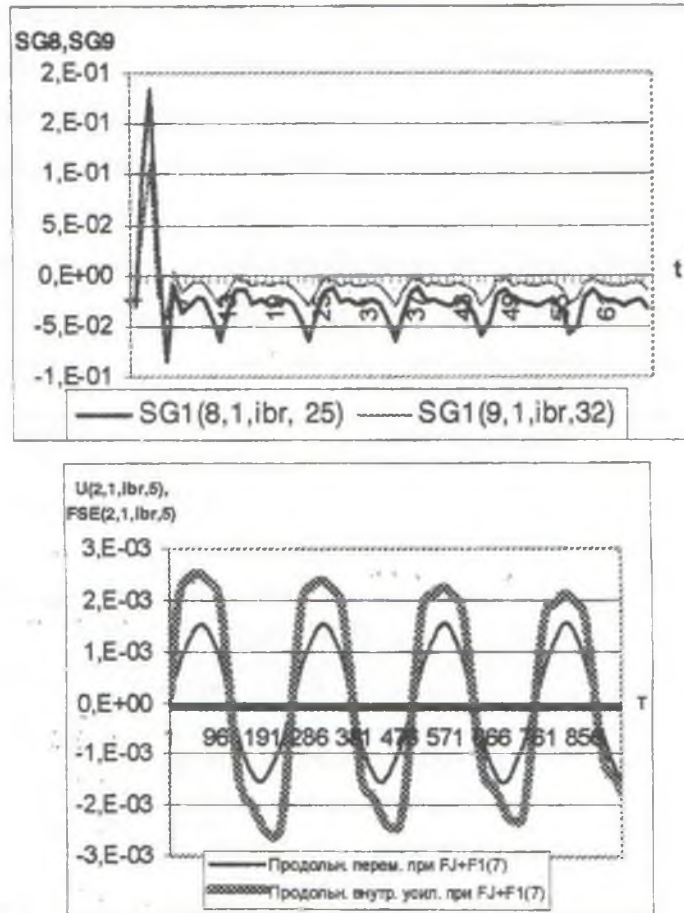
7. Проводится анализ НДС упругих механизмов для различных кинематических, геометрических, упругих параметров и материалов по составленной на языке ФОРТРАН программе и приводятся закономерностей распределения упругих перемещений, динамических скоростей и ускорений узлов и внутренних усилий, напряжений, выявлены наиболее перегруженные и недогруженные их элементы.

На рисунках 4 -6 показаны графики изменения упругих перемещений, внутренних усилий и напряжений с течением времени на сечениях элементов выше рассмотренных упругих механизмов, которые они имеют свои максимальные значения.



Нормальные напряжения SG на 1-м элементе при $E=2 \cdot 10^5$ МПа: кривая 1 - при действии сил инерции FJ и сосредоточенной силы (без трения); кривая 2 - (с трением) при действии FJ и сосредоточ. силы; кривая 3 - (без трения) при действии только FJ ; кривая 4 (с трением) при действии только FJ ; t - время.

Рисунок 4 - Максимальные нормальные напряжения в механизма Поселье-Липкина.



Нормальные напряжения $SG(i, 1, \text{ibr}, n)$: i - номер элемента, 1 - норм. напряжение, ibr - время функционирования механизма, n - номер сечения.

Рисунок 5 - Максимальные нормальные напряжения в сечениях элементов 8 и 9 от силы инерции и сосредоточенной силы при полном движении механизма V класса. Рисунок 6 - Графики изменения максимальных значений продольных перемещений и внутренних усилий 2-го элемента пространственного механизма Брикарда при действии сил инерции и сосредоточенной силы, приложенной в узле 2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Масанов Ж.К., Темирбеков Е.С. и др. Анализ сил и колебаний конструкций МВК пространственной топологии (Деп. КазГосИНТИ, 12.04.96, №6775 – КА96, 254с.).
2. Масанов Ж.К., Сартаев К.З., Елеусинова А.Е. Динамическое упругое состояние пространственных конструкций на базе МВК с силой трения в кинематических парах // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. Серия: математика, механика, информатика. – Алматы, 2002, №1(29). - С. 162-168.
3. Масанов Ж.К., Сартаев К.З., Абдраимова Г.А. Квазистатическая упругая устойчивость пространственных МВК // Материалы II международной конфе-

ренции «Проблемы механики современных машин». Улан-Удз, 23-29 июня 2003 г., т.3. - С.62-65.

4. Масанов Ж.К., Елеусинова А.Е., Тулепов А.С. Квазистатика трехмерных МВК с криволинейными упругими звеньями и силами трения в кинематических парах // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. Серия: математика, механика, информатика. – Алматы, 2002, №2(30). - С. 132-138.

5. Уикер мл. Итерационный метод анализа перемещений пространственных механизмов // Конструирование и технология машиностроения. 1967. №1. С.169-176.

6. Шабана А.А. Автоматизированный анализ систем жестких и упругих тел со связями // Конструирование и технология машиностроения .-1985.-№4. –С. 69-85.

УДК 334.7

ОЦЕНКИ АДЕКВАТНОСТИ АДМИНИСТРАТИВНЫХ БАРЬЕРОВ ГОСУДАРСТВЕННЫМ МЕРАМ ПОДДЕРЖКИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

М. Ж. Жумадилова

Павлодарский государственный университет

им. С. Торайгырова

Қазақстанда кәсіпкерліктің дамуына әсер ететін әкімшілік тосқауылдар әрекетінің механизмі зерттеледі.

Исследуется механизм действия административных барьеров, влияющих на развитие предпринимательства в Казахстане.

The mechanism of action of administrative barriers influencing enterprise development in Kazakhstan is considered.

Административные барьеры в экономике – это установленные решениями государственных органов правила, соблюдение которых выступает обязательным условием ведения деятельности на рынке, вводящие платежи за прохождение бюрократических процедур, которые обычно не поступают в бюджет. Поэтому важно, прежде всего, разобраться, что есть на самом деле административный барьер, каковы причины и условия возникновения этого не только и, возможно, не столько экономического явления.

Взаимоотношения государства и предпринимательства с точки зрения согласования взаимных интересов мало исследованы в экономической литературе как в теоретическом, так и в методическом плане, а в отечественной – практически вовсе не исследованы.

Решение этой проблемы тождественно решению проблемы расчистки экономики от излишних барьеров, не все из которых носят характер объективной неизбежности.

Нельзя сказать, что тема барьеров в экономике не исследуется, в мире есть накопленный опыт, в России поднимают этот вопрос отдельные экономисты. В Казахстане проблема практически не изучена, хотя настало время осознать и предпринять осмысленные попытки по устранению, прежде всего, искусствен-

ных барьеров или, на первых порах, их деблокированию в целях нивелирования ущерба, который, между тем, затруднительно оценить хотя бы в первом приближении, поскольку он измеряется не только в денежном выражении.

Безусловно, все барьеры неопределенностей устранить в одночасье невозможно. Вместе с тем, с административными вполне возможно разобраться «в рабочем порядке», были бы лишь настойчивое желание снизу и твердая воля сверху. В частности, к первым в полной мере можно отнести предпринимательство, в особенности малое, в наибольшей степени подпадающее под «пресс» административных барьеров, которые отдельные чиновники могут и скорее всего, по наитию, относят к административному ресурсу управления.

Поэтому важно прежде всего надо разобраться, что есть на самом деле административный барьер, каковы причины и условия возникновения этого не только и, возможно, не столько экономического явления.

В целом же, «административные барьеры» у субъектов малого предпринимательства ассоциируются с процедурами регистрации, лицензирования, контроля и т.п.

Полагаем, что применительно к проблеме исследования речь должна идти об искусственно созданных и создаваемых препятствиях, ущемляющих права и интересы субъектов малого предпринимательства.

Административные барьеры в экономике – это установленные решениями государственных органов правила, соблюдение которых выступает обязательным условием ведения деятельности на рынке, вводящие платежи за прохождение бюрократических процедур, которые обычно не поступают в бюджет.

Сегодня складывается традиционное мнение, что административные барьеры возникают в ситуациях:

- при получении доступа к ресурсам и правам собственности на них (регистрация предприятия, регистрация изменений в статусе предприятия, его уставных документах, получение права на аренду помещения, доступ к кредитам, лизингу оборудования и т.п.);
- при получении права на осуществление хозяйственной деятельности (ее лицензирование, регистрация товаров, сертификация товаров и услуг и т.п.);
- при текущем осуществлении хозяйственной деятельности (санкции за нарушения установленных правил, согласование принимаемых решений с контролирующими организациями, получение различных льгот и др.).

Таким образом, «барьерный» характер регулирования имеет ряд существенных негативных последствий: он ведет к серьезным экономическим потерям общества как прямым, выражающимся в росте цен, определяющим нагрузку на социальную сферу и доходы населения, так и косвенным, обусловленным

он не решает тех проблем, ради чего барьеры, собственно, и создаются, при этом затрудняя использование иных, более эффективных методов государственного регулирования и, наконец, «барьерный» характер экономики обеспечивает благоприятную почву для развития «барьерного бизнеса» государственных чиновников и связанных с ними коммерческих структур.

В мировой практике создание административных барьеров в форме входного контроля является исключительной мерой регулирования экономики, вводимой в случаях, когда иные методы регулирования на практике показали свою неэффективность. Поэтому сфера их применения предельно ограничена.

О масштабах этого явления в Казахстане трудно судить, поскольку нет и должной статистики. Вместе с тем, есть зарубежные оценки. «Согласно усредненной оценке респондентов, административные барьеры обходятся им почти в 20% конечной стоимости продукции, что сопоставимо с официальной налоговой нагрузкой. Неудивительно, что многие предприниматели либо разоряются, либо уходят «в тень».

Нынешняя система контроля может быть избирательно либеральной. С другой стороны, она может быть избирательно чрезмерно жесткой и, возможно, избыточной, скажем, в случаях взаимоотношений контролирующих органов с предпринимательством.

В целом неэффективность системы «барьерного» регулирования, с одной стороны, и меркантильные интересы определенного круга афилированных лиц, - с другой, обуславливают мультипликативный характер барьеров. «Барьерная» система регулирования является самоподдерживающейся, несмотря на ее неэффективность и существенные потери экономики от ее наличия.

В этой связи закономерен вопрос: что можно предпринять в плане конкретных действий по улучшению этой ситуации? Вполне очевидно, что меры должны быть кардинальными.

В ином случае – показателен опыт России. Как отмечают аналитики СПС, правительство начало борьбу за снижение административных барьеров, но пока получается как всегда – одно окно при регистрации так и не стало единственным, сократилось число лицензий, но получить их по-прежнему не всегда легко, под действие «антипроверочного» закона не подпали милиция и др. силовые структуры (УБЭПы, подразделения по борьбе с организованной преступностью, ОМОНЫ, налоговая полиция, следственный комитет МВД и т.д.), а введенный параллельно с этими мерами Административный кодекс фактически увеличил число потенциальных контролеров с 40 до 63.

Но, помимо этих проблем – которые давно очевидны, но решения которых пока не просматривается – есть и другие, столь же хорошо известные: высокие налоги и сложная система налогообложения, недоступность кредитных ресурсов,

налоги и сложная система налогообложения, недоступность кредитных ресурсов, сложности с пригодными для ведения бизнеса помещениями и т.д., и т.п. А ведь есть еще нескончаемые проверки, коррупция, «невменяемая» налоговая система и многое другое. Но главное препятствие, по мнению аналитиков СПС, мешающее России перейти от «экономики связей» к «экономике знаний», - это стремление государства быть одновременно и игроком, и арбитром, в то время как ему в нынешнем его состоянии хотя бы справиться с ролью ночного сторожа.

Необходима глубокая реформа государственной службы - только на ее основе могут быть эффективными и борьба с коррупцией, и ограничение всевластия министерств, ведомств, региональных администраций.

Чтобы разработать и реализовать эффективную государственную политику, нужно создать работающий механизм взаимодействия между властью и малыми предпринимателями, необходимо обязательное предварительное обсуждение всех законодательных актов, программ и других мероприятий, касающихся вопроса регулирования и развития малого предпринимательства с участием общественных объединений предпринимателей.

Иначе малый и средний бизнес еще очень долго будет находиться полностью или частично в теневой экономике.

Бюрократический трансферт является уже не столько обязательным неформальным налогом государству, сколько методом выживания и позиционирования компаний на рынке. Проблемы конкуренции решаются не только взятками, корпорации за определенные деньги могут использовать государство в конкурентных войнах, когда его силовые структуры начинают атаковать одну компанию в интересах другой, то есть формируется и оплачивается «заказ». Смысл реализации «заказа» заключается в разрывании технологической цепочки с целью приостановить деятельность предприятия, вынудив его, как минимум, к потере доли рынка и, как максимум, к банкротству или поглощению. Технологически эти акции могут носить любой характер - от налоговых претензий до обнаружения террористической угрозы с соответствующей оплатой труда чиновников налоговых или силовых структур. «Рынок наездов» достаточно специфичен, то есть, он не так прост, как это кажется - начинается в самом низу и заканчивается на самом верху, - но является очень емким и перспективным с точки зрения участников, среди которых существует своеобразная иерархия целей, задач и механизмов.

Итак, видно, что взаимоотношения государства и бизнеса в области предъявления, извлечения и использования административного оброка, так же как и в случае более формализованной процедуры - взимания фискальных платежей, находятся в неудовлетворительном положении. Но как и в случае налогов, биз-

нес может сформулировать государству не так уж много пожеланий, так как нечестность государства порождает нечестность бизнеса и наоборот. Это порочный круг, который начинается и заканчивается все в той же точке полугеометрического равновесия.

Логика развития бизнеса и логика развития государства изначально конфликтны, так как первые должны максимизировать прибыль, а вторые должны часть этой прибыли изымать с целью обеспечения своих конституционных обязательств, государство хочет взять больше, а бизнес отдать меньше. Но на практике и «частники», и «общественники» должны вести свои дела эффективно, то есть, тратить минимум ресурсов, достигая максимального результата.

За счет чего бизнес может минимизировать издержки? Во-первых, за счет справедливого фискального обложения государством. Во-вторых, за счет облегчения входа на рынок и снижения административного налога. В-третьих, за счет собственной конкурентоспособности, основанной на внутреннем потенциале предприятия и тех экономических и институциональных условиях, которые создает государство. Итак, эффективность предпринимательства во всех трех случаях зависит от эффективности государства, которое в свою очередь заинтересовано в том, чтобы бизнес множился и развивался, решая тем самым не только фискальные, но и социальные задачи.

В мировом сообществе сегодняшних партнеров (бизнес, общество и власть) объединяет общая цель — дальнейшее улучшение уровня жизни всего населения при достижении компромисса. В результате сформированы социальные стандарты работы предприятий. Бизнес в стремлении приобрести позитивную репутацию идет на расходы, поддерживая значимые социальные программы. Власть же чутко реагирует на потребности бизнеса и, что крайне важно, советуется с ним в ответственные моменты.

В Казахстане имеют место попытки государства прислушаться к мнению бизнес-сообщества. В частности, в вопросе введения известного моратория на проверки. О введении моратория на проверки предприятий малого и среднего бизнеса объявил 18 сентября 2002 года на очередном Форуме предпринимателей президент страны Н. Назарбаев. Мораторий продлился девять месяцев. За это время, по информации предпринимателей, количество проверок сократилось в два раза.

Более конструктивное предложение, которое со временем нашло отражение в новой Программе поддержки предпринимательства, принятой Правительством страны 12 мая 2005 года, и в которой, среди многих, поставлены следующие задачи:

- проведение анализа контрольных и надзорных функций государственных органов в области малого и среднего предпринимательства;

- принятие мер по сокращению и систематизации контрольных и надзорных функций государственных органов в области малого и среднего предпринимательства.

На наш взгляд, необходим постоянный анализ законодательных и нормативных актов в целях выявления норм и положений, приводящих к излишнему барьерному регулированию экономикой. В этом плане результативными могут оказаться все возможные формы диалога представителей субъектов хозяйствования и ответственных государственных органов. При этом снятие или снижение порога административных барьеров должно сопровождаться мерами по усилению взаимной ответственности государства и всех субъектов хозяйствования за соблюдение «правил игры», определяемых законодательством.

Наряду с анализом и совершенствованием действующего законодательства, необходим отлаженный мониторинг за его соблюдением. В нынешних условиях, когда система контрольных функций рассредоточена по отдельным ведомствам, немалая ответственность должна самовозлагаться и на бизнес-сообщество не только в контроле, мониторинге, но и в разработке законодательных и нормативных актов, имеющих значение для деятельности бизнеса.

В целом же давно стало понятно, что не только государство должно реализовывать меры поддержки и благоприятные условия для развития предпринимательства, но и бизнес-сообщество должно идти навстречу инициативам власти, все более значимо определяя свой вклад в решение важнейших проблем государства и общества.

УДК 621.833.68:62-2

К РАСЧЕТУ МОЩНОСТИ БЕССТУПЕНЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ С КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ЦЕПЬЮ УПРАВЛЕНИЯ

П.Ж. Жунисбеков, К.А. Дуйсенбаев

Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы

Басқарудың кинематикалық тізбегі арқылы қуаттың сатысыз берілуіне есеп жүргізіледі.

Ведется расчет мощности бесступенчатой передачи с кинематической цепью управления.

The power of infinitely variable speed transmission with drive circuit is calculated.

Исследования показывают, что использование гидромеханических и электрических дифференциальных бесступенчатых передач в приводах машин небольшой и средней мощности нецелесообразно, ввиду их конструктивной сложности, высокой стоимости, больших габаритных размеров и невысокого к. п. д. [1 - 2].

Механические замкнутые дифференциальные вариаторы относительно просты в конструктивном отношении и могут обеспечить широкий диапазон регулирования угловой скорости ведомого вала рабочих машин, начиная с нуля, либо обеспечить реверсивный ход ведомого вала с переходом через нуль, а также сравнительно просто могут приспособливаться к автоматической регулировке.

Кроме того, эти вариаторы позволяют передавать большие мощности за счет направления основного потока мощности двигателя непосредственно через зубчатый механизм дифференциала вариатора и только небольшую часть мощности направлять через бесступенчато-регулируемую передачу, связанную с одним из менее нагруженных звеньев механизма дифференциала. Такой способ распределения передаваемой мощности указанными потоками обеспечивает повышение к. п. д. вариатора, долговечность и надежность его работы за счет разгрузки бесступенчато-регулируемой передачи, которая чаще всего является наименее долговечным механизмом в системе регулируемого привода.

Рассматривая замкнутые дифференциальные вариаторы, как совокупность дифференциальных механизмов с регулируемыми бесступенчатыми передачами, следует отметить, что в конструкциях замкнутых дифференциальных вариаторов в качестве механических бесступенчато-регулируемых передач используются фрикционные, цепные, клиноременные и импульсные передачи.

Механические замкнутые дифференциальные вариаторы обеспечивают возможность использования их для передачи большой мощности в силовых приводах машин, не требующих широкого диапазона регулирования.

У вариаторов с диапазоном регулирования, близким к диапазону регулирования входящей в него бесступенчато-регулируемой передачи, в замкнутом контуре отсутствует циркулирующая мощность, вследствие чего к. п. д. таких вариаторов достаточно высокий.

Использование замкнутых дифференциальных вариаторов в приводах машин, требующих широкого диапазона регулирования угловой скорости ведомого вала вариатора, связано с возникновением циркулирующей мощности в замкнутом контуре вариатора, которая снижает к. п. д. последнего. Поэтому вопрос выбора схем замкнутых дифференциальных вариаторов, обеспечивающих широкий диапазон регулирования, при которых циркулирующая мощность будет отсутствовать, сохраняя широкий диапазон регулирования, представляет важную задачу при исследовании указанных вариаторов.

В связи с этим рассмотрим схему бесступенчатой передачи с кинематической цепью управления, разработанного автором [3], которая позволяет расширить диапазон регулирования и осуществить запирающие моменты самотормозящей передачей, исключая циркуляцию мощности по замкнутому контуру вариатора. В основе этой схемы заложен принцип изменения структуры механизма дифференциала путем превращения последнего в планетарный механизм с одной степенью подвижности после того, как будет полностью использован вариатор в режиме замкнутого дифференциального.

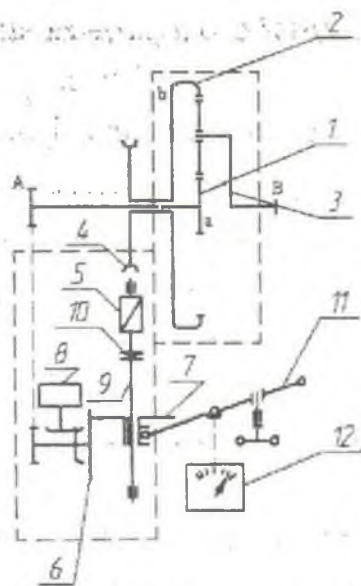


Рисунок 1. - Кинематическая схема бесступенчатой передачи

На рисунке 1 показана схема бесступенчатой передачи с кинематической цепью управления.

Передача содержит дифференциал D_1 , имеющий соединение с двигателем (не показан) ведущим валом А звено 1, управляемое звено 2 и третье звено 3, связанное с ведомым валом В. Передача имеет также самотормозящий, например червячный механизм, посредством которого управляемое звено 2 связано со средством Р регулирования частоты вращения звена 2.

Самотормозящий механизм состоит из жестко соединенного со звеном 2 колеса 4 и червяка 5.

Средство Р регулирования выполнено в виде вариатора с диском 6, который кинематически связан со звеном 1 и, соответственно с ведущим валом А.

Вариатор содержит также ролик 7 и барабан 8, связанный с диском 6 зубчатой парой. Ролик 7 установлен на выходном валу 9 средства Р регулирования с возможностью осевого перемещения и поочередного взаимодействия с торцевой поверхностью диска 6 и боковой поверхностью барабана 8. Вал 9 через муфту 10 соединен с червяком 5.

Барабан 8 может быть выполнен с конической боковой поверхностью.

Ролик 7 связан с рычагом 11 его перемещения, который имеет средство 12 индексации его положения и регулируемый упор 13.

В общем случае звенья дифференциалов D_1 и D_2 1, 2, 3, 14, 15, 16 могут быть взаимосвязаны с другими элементами кинематическими цепями C_1, C_2, C_3, C_4, C_5 .

Передача может быть выполнена с дополнительным дифференциалом D_2 (рис. 2). Имеющим звенья 14, 15, 16, и соединенным звеном 14 со звеном 2 дифференциала D_1 . В этом случае колесо 4 самотормозящего механизма жестко связано со звеньями 2 и 14, образуя с ними единый блок.

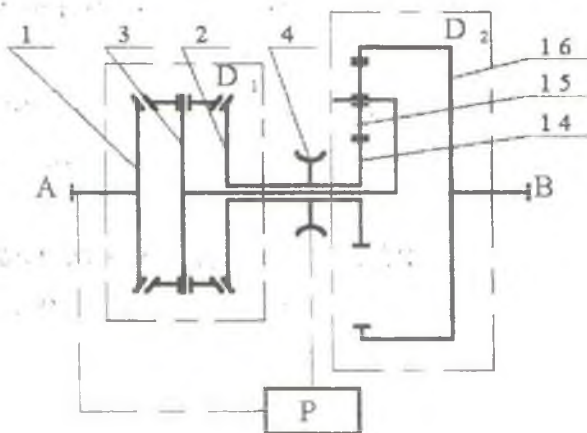


Рисунок 2. - Кинематическая схема передачи с двумя дифференциалами D_1 и D_2
Самотормозящий механизм работает в режиме оттормаживания, при котором оба колеса нагружены движущими моментами и стараются вместе сдви-

нуть механизм в направления действия внешней нагрузки (например, при принудительном опускании груза двигателем в механизмах подъема) [4].

Характеристикой потерь в этом режиме служит коэффициент $m_{i+1,i}$ - оттормаживания, равный отношению мощностей на входном звене i и выходном $i+1$, и отличающийся от КПД обратного хода только знаком:

$$m_{i+1,i} = \eta_{i+1,i} = \frac{\operatorname{tg}(\rho_{np} - \lambda)}{\operatorname{tg} \gamma} \times \frac{1 + \psi_{on}^i}{1 + \psi_{on}^{i+1}}$$

Найдем из этой схемы момент M_1 , который необходимо приложить к червячному колесу 4, чтобы стало возможным движение в режиме оттормаживания:

$$M_1 = M_2 \frac{r_{вп} \operatorname{tg}(\rho_{np} - \lambda)}{r_{кк} \operatorname{tg} \lambda} \times \frac{1 + \psi_{on}^1}{1 + \psi_{on}^2}; \quad (1)$$

где c_{np} – приведенный угол трения в зацеплении;

λ – угол подъема винтовой линии витка в рассматриваемой точке;

ψ_{on}^1, ψ_{on}^2 – коэффициенты потерь на трение в опорах.

Из уравнения (1) следует, что величина момента M_1 тем больше, чем больше разница между значениями c_{np} и λ . Если же эти значения будут равны, то никакой сколь угодно большой момент M_1 не сможет обеспечить движение механизма в режиме оттормаживания даже при самых малых значениях момента M_2 внешней нагрузки.

Зацепление способно работать при прямом ходе, как в тяговом режиме, так и в режиме оттормаживания, если колесо 5 кинематически связано с двигателем механизма, то независимо от направления действия внешней нагрузки при включении двигателя начинается движение механизма. При этом двигатель может быть включен в любую сторону. Если же двигатель выключен, то движение механизма под действием внешней нагрузки (обратный ход) здесь исключается.

Плавное регулирование угловой скорости водила 3 и шестерни 2 внутреннего зацепления дифференциального механизма осуществляется осевым перемещением ролика 7 (см. рис. 1) лобовой фрикционной передачи.

На основании равенства общей кинематической зависимости звеньев дифференциальных механизмов, найдем, что угловая скорость звена B через известные угловые скорости a и b выражается зависимостью [5].

$$n_B = i_{Ba}^b n_a + i_{Bb}^a n_b \quad (2)$$

разделив это равенство на угловую скорость n_A , получим формулу

$$i_{BA} = i_{Ba}^b i_{aA} + i_{Bb}^a i_{bA}$$

или в сокращенной записи

$$i_{BA} = i_{BA}^b + i_{BA}^a, \quad (3)$$

где

$$i_{BA}^b = i_{Ba}^b i_{aA}; \quad i_{BA}^a = i_{Bb}^a i_{bA}.$$

С помощью формулы (3) определяется передаточное отношение любой замкнутой планетарной передачи независимо от того, будет ли передачи $a - A$ и $b - A$ механическими, электрическими или гидравлическими.

Мощность, передаваемая передачей $a - A$ (основным звеном a и колесом Aa),

$$N_{Aa} = N_a = M_{Aa} n_A = M_a n_a.$$

Заметив, что $n_A = \frac{n_B}{i_{BA}}$, где i_{BA} определяется по формуле (3), получим

$$n_a = n_A i_{aA} = \frac{i_{aA}}{i_{BA}} n_B.$$

далее имеем

$$N_{Aa} = M_a n_a = -M_B n_B \frac{i_{Ba}^b i_{aA}}{i_{BA}} = -\frac{i_{Ba}^b}{i_{BA}} N_B$$

так как $i_{aA} = 1$

$$M_{Aa} = M_A. \quad (4)$$

В существующих замкнутых планетарных передачах при $i_{BA}^a i_{BA}^b > 0$, мощности N_a и N_b , передаваемых передачами $a - A$ и $b - A$ разделяется на два потока N_a и N_b , к ведомому валу B . В исследуемой передаче мощность передается по передаче $a - A$, которая определяется по уравнению (4).

Достигается это тем, что в цепи управления используют самотормозящий механизм СМ исключая циркуляцию потока мощности по контуру. Мощность самотормозящим механизмом СМ не пропускается в сторону вариатора. При этом вариатор работает без передачи мощности и имеет относительно малые габариты и массу.

Величина мощности N_{BAP} определяется силой трения в самотормозящей паре и частотой вращения червяка СМ. Предложенный способ бесступенчатого регулирования с кинематической цепью управления может функционировать только в режиме работы с отводом мощности от управляемого звена [6].

$$N_{вар} = f n_5 \quad (5)$$

где f - коэффициент трения пары колесо 4 и червяка 5;

n_5 - частота вращения червяка 5.

Предельная или максимальная величина $N_{вар}$, не превышает

$$N_{вар\max} \leq f N_{TP}.$$

Мощность трения в режиме оттормаживания определяется по формуле;

$$N_{TP} = N_{R+1} (1 + \mu_{R+1,R}) = \frac{N_R}{\mu_{R+1,R}} (1 + \mu_{R+1,R}). \quad (6)$$

где $\mu_{R+1,R}$ - коэффициент оттормаживания.

Коэффициент оттормаживания определяется по формуле

$$\mu_{R+1,R} = \frac{\operatorname{tg}(P_{np} - \lambda)}{\operatorname{tg} \lambda} \frac{1 + \varphi_{on}^{(R)}}{1 + \varphi_{on}^{(R+1)}}. \quad (7)$$

В существующих передачах предельная или максимальная величина $N_{\text{пр}}$ превышает всего нескольких процентов N_A от 3 до 12.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Антонов А.С., Магидович Е.И. Гидромеханические и электромеханические передачи транспортных и тяговых машин. - М.: Машгиз, 1963.
2. Иванченко П.Н. Электромеханические передачи. - М.: Машгиз, 1962.
3. Бесступенчатая передача П. Жунисбекова (варианты). Предварительный патент № 5061. Заявка № 950737.1 Национальное патентное ведомство РК, 15.08.1997 г. Бюл. №3.
4. Вейц В.Л. Динамика машинных агрегатов. - Л.: Машиностроение, 1969.
5. Кудрявцев В.Н. планетарные передачи. - М.-Л.: Машиностроение, 1966.
6. Беступенчатая передача Жунисбекова П.Ж. с кинематической цепью управления Отчет научно-исследовательской работы за 2004 г. /КазНАУ/.

УДК 621.86.064

КОВШ ГРЕЙФЕРНОГО МЕХАНИЗМА

Б.И. Журсенбаев¹, Б.Ш. Бекетов²

Институт механики и машиноведения им. ак. Джолдасбекова¹

Военный Институт Сил Воздушной Обороны

им. Т.Я. Бегельдинова²

Мақалада Ассура 3-класты тобынан гана құралған және түзусызықты ожау жағының траекториясын қамтамасыз ететін грейферлі жаңа ожау механизмі синтезделген.

В статье синтезирован механизм нового ковша грейферного, состоящая только из групп Ассура 3-класса и обеспечивающая прямолинейную траектория кромок челюстей ковша.

The article contains the synthesis of new scoop clamshell mechanism consisting only of Assura 3-grade groups ensuring the straight path of scoop's jaw beads.

Как показывает анализ существующих ковшей грейферных, применяемых при разгрузке сыпучих материалов из железнодорожных платформ и полувагонов как у нас в стране, так и за рубежом, решается задача механизации этих операций. Но не обеспечивает полной разгрузки и, как следствие, требуется дополнительный ручной труд для полной отчистки платформ и полувагонов, так как кромки челюстей ковша грейферного движутся не по горизонтали, а по дуге [1].

Механизм ковша грейферного с прямолинейным движением кромок челюстей ранее был рассмотрен в работе [2]. В ней предложена структурная схема ковша грейферного, состоящая из группы Ассура 2- и 4-класса. Для этого ковша грейферного выполнен кинестатический, кинематический синтез и анализ. Хотя этот ковш обеспечивает полную разгрузку и исключает ручной труд, однако является сложной по конструкции.

В настоящей работе синтезирован механизм нового ковша грейферного, состоящая только из группы Ассура 3-класса и обеспечивающая прямолинейную траекторию кромок челюстей ковша.

На рисунке 1 представлена кинематическая схема нового ковша грейферного.

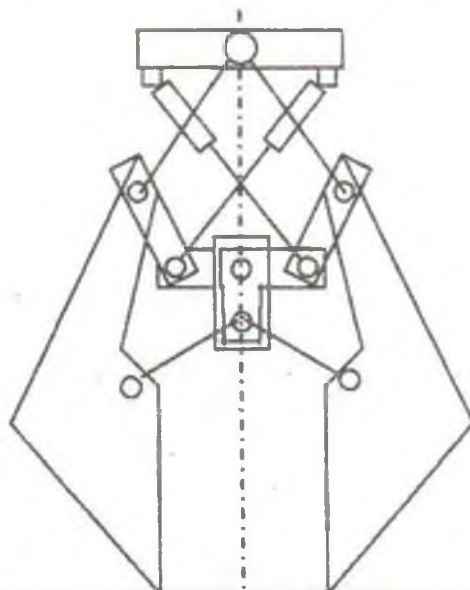


Рис. 1. Кинематическая схема ковша грейферного.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Таубер Б.А. Грейферные механизмы. – М.: Машиностроение, 1985. – 272 с.
2. Журсенбаев Б.И., Кадыржанова З.Д. Синтез ковша с горизонтальной кромкой резания грунта//Сб. науч. Трудов 1-Международной научно-практической конференции « Автомобильные дороги и транспортные машины: проблемы и перспективы развития» Алматы, май 2002.- 4с.

УДК 621.878/879

ЗЕМЛЕРОЙНАЯ МАШИНА

Б.И. Журсенбаев¹, Г.Ш. Бекетов²

Институт механики и машиноведения им. ак. Джолдасбекова¹

Военный Институт Сил Воздушной Обороны

им. Т.Я. Бегельдинова²

Мақалада вертикалды жұмысын жасауда қызмет органының тіксызықтың тура жіберілуін қамтамасыз ететін жерқазу машинасының жаңа құрылысы ұсынылады.

В статье предлагается новая конструкция землеройной машины, обеспечивающей точность прямолинейной подачи рабочего органа при разработке вертикальных выработок.

The article suggests a new design of earth-moving machine ensuring the precision of actuator's straight approach precision during the exploitation of vertical openings.

В работе рассматривается землеройная машина и может быть использована в транспортном строительстве для разработки вертикальных выработок под опоры контактной сети и рытья колодцев грузозахватным рабочим органом с железнодорожного пути и с «поля».

Недостатком существующих машин является криволинейная траектория движения и сложность для координации прямолинейной подачи его. Вертикальную подачу рабочего органа можно воспроизвести только многократным последовательно-переменным включением гидроцилиндров стрелы и рукоятки, что увеличивает рабочий цикл, вследствие чего снижается производительность экскаватора и повышается утомляемость оператора.[1].

Нами предлагается новая конструкция землеройной машины, на базе механизма 4 класса, обеспечивающей точность прямолинейной подачи рабочего органа при разработке вертикальных выработок, что уменьшает рабочий цикл и упрощает управление рабочим процессом экскаватора. На рисунке 1 представлена кинематическая схема новой землеройной машины и траектория движения его рабочего органа при рытье котлованов.

Применение предлагаемой новой конструкции землеройной машины упрощает рабочий цикл, т. е. увеличивает производительность и упрощает процесс управления рабочим органом одноковшовых гидравлических экскаваторов при разработке вертикальных выработок (под свайные опоры мостов и трубопроводов, опор контактной сети и систем сигнализации, а также при проходке и очистке колодцев в транспортном строительстве и эксплуатации автомобильных дорог с «пути» и с «поля»).

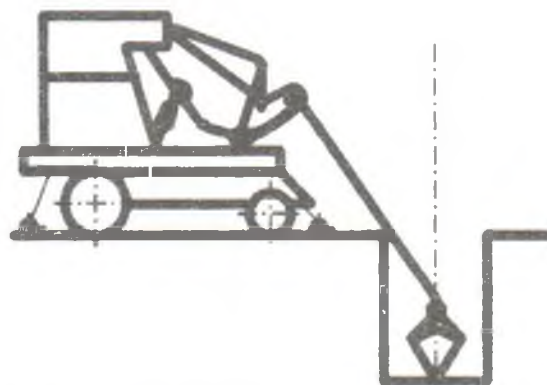


Рисунок 1 - Кинематическая схема землеройной машины

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Механика промышленных роботов: Учебн. пособ. для вузов: В 3-х кн. / Под ред. Фролова К.Б., Воробьева Е.И. – М.: Высшая школа, 1988.

УДК 621.879/87

СИНТЕЗ ПОДЪЕМНИКА ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ САМОЛЕТОВ

Б.И. Журсенбаев¹, Б.Ж. Куатов²

Институт механики и машиноведения им. ак. Джолдасбекова¹

Военный институт Сил воздушной обороны

им. Т.Я. Бегельдинова²

Аталган жұмыста қызмет ұйымдарының қозғалысқаңдылығы бойынша синтездеу мен жетек нәтижесінде ұшақтарға қызмет көрсету үшін жаңа көтергіштің оңтайлы метрикалық параметрлері анықталды.

В данной работе в результате синтеза по закону движения рабочего органа и привода определены оптимальные метрические параметры нового подъемника для обслуживания самолетов.

The given work contains the metric parameters of a new elevator for airplane maintenance determined as a result of synthesis according to the law of motion of actuator and driving actuator.

Анализ существующих подъемных устройств и машин, используемых в различных отраслях народного хозяйства и авиации, показал, что к основным тенденциям в развитии подъемно-транспортного машиностроения можно отнести:

- улучшение конструкции существующих подъемно-транспортных машин за счет применения новых сортов стали;
- улучшение технологии изготовления звеньев, выбора форм сечения.

Если коснуться проблем исследования названных машин, то есть следует сказать, что конструкторы проектировали и проектируют такие механизмы и машины на основе экспериментальных данных при помощи модели и опытных образцов. Поэтому работы в этой области носят характер кинематического и динамического анализа существующих.

Создание новых конструкций подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и манипуляционных устройств связано со структурно-кинематическим синтезом этих устройств по заданным законам движения рабочих органов [1].

В данной работе в результате структурно-кинематического синтеза по закону движения рабочего органа и привода определена структурная схема и опти-

мальные метрические параметры нового подъемника для обслуживания самолетов и строительно-ремонтных работ в аэропортах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Джолдасбеков У.А., Байгунчечков Ж.Ж., Акимкулова К.Е. Структурно-кинематический синтез плоских рычажных механизмов высоких классов. - Алматы: Гылы, 1993. - 213с.
-
-

УДК 53:629.4

О ПРОДОЛЬНЫХ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССАХ В РЕЛЬСЕ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ДВУХ ПОДВИЖНЫХ НАГРУЗОК

А.Г. Ибраев

Казахский национальный технический университет
им. К.И. Сатпаева

Мақалада рельсте екі қозғалмалы жүктеменің әсерімен толқынды процесстер зерттеледі.

В статье исследуются продольные волновые процессы в рельсе под воздействием двух подвижных нагрузок.

Longitudinal wave processes in a rail under the influence of two mobile loads are investigated in the article.

Методом частичной дискретизации получено аналитическое решение продольного колебания рельса, лежащего на упругом основании, с учетом контактного сухого трения под воздействием двух колес, катящихся по рельсу.

Дифференциальное уравнение движения колес двухосного вагона по рельсу, лежащего на упругом основании, имеет вид [1]:

$$\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2} - \frac{1}{a^2} \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial t^2} - \alpha u(x,t) = \frac{\tau_k}{EF} [\delta(x - v_0 t) + \delta(x - v_0 t - l)] \quad (1)$$

где τ_k - величина, связанная с контактным сухим трением, v_0 - скорость центра колеса, $u(x,t)$ - смещение поперечного сечения стержня в момент времени t , E - модуль упругости рельса, F - площадь поперечного сечения рельса, α - коэффициент жесткости, $\delta(z)$ - дельта функция Дирака, a - скорость упругой волны в рельсе, l - расстояние между осями вагона.

Метод частичной дискретизации [2,3] позволил дифференциальное уравнение (1) привести к следующему виду:

$$\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2} - \frac{1}{a^2} \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial t^2} = \frac{\alpha}{4} \sum_{i=1}^n (x_i + x_{i+1}) [u(x_i,t) \delta(x - x_i) - u(x_{i+1},t) \delta(x - x_{i+1})] \times$$

$$\times \sum_{j=1}^m (t_j + t_{j+1}) [\delta(t - t_i) - \delta(t - t_{j+1})] + \frac{\tau_k}{EF} [\delta(x - v_0 t) + \delta(x - v_0 t - l)] \quad (2)$$

Начальные и граничные условия задачи имеют вид:

$$t=0; u(0,x)=0; \frac{\partial u(0,x)}{\partial x} = 0 \quad (3)$$

$$x=0, \sigma = E \frac{\partial u(0,t)}{\partial x} = -\sigma_0 \left[\delta(t) + \delta\left(t - \frac{l}{v_0}\right) \right] \quad (4)$$

$$x=L; \sigma = 0 \quad (5)$$

Уравнение (2) запишем в следующем виде:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2} - \frac{1}{a^2} \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial t^2} = & \frac{\alpha}{4} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (x_i + x_{i+1})(t_j + t_{j+1}) u(x_i, t_j) \delta(x - x_i) \delta(t - t_j) - \\ & - u(x_{i+1}, t_j) \delta(x - x_{i+1}) \delta(t - t_j) - u(x_i, t_{j+1}) \delta(x - x_i) \delta(t - t_{j+1}) + \\ & + u(x_{i+1}, t_{j+1}) \delta(x - x_{i+1}) \delta(t - t_{j+1}) + \frac{\tau_k}{EF} [\delta(x - v_0 t) + \delta(x - v_0 t - l)] \quad (6) \end{aligned}$$

Применив двойное преобразование Лапласа относительно x и t к уравнению (6) с учетом условий (3) - (5), получим [4]

$$\begin{aligned} p^2 [L_x [u(x,t)]] - \frac{1}{a^2} q^2 L_t [L_x [u(x,t)]] = & \frac{\alpha}{4} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (x_i + x_{i+1})(t_j + t_{j+1}) \times \\ \times [u(x_i, t_j) e^{-x_i p} e^{-t_j q} - u(x_{i+1}, t_j) e^{-x_{i+1} p} e^{-t_j q} - u(x_i, t_{j+1}) e^{-x_i p} e^{-t_{j+1} q} + \\ + u(x_{i+1}, t_{j+1}) e^{-x_{i+1} p} e^{-t_{j+1} q}] + & \frac{\tau_k}{EF} \frac{1 + e^{-lp}}{q + v_0 p} - \frac{\sigma_0}{E} \left(1 + e^{-\frac{l}{v_0} p} \right) \quad (7) \end{aligned}$$

где L_x - оператор преобразования Лапласа по x , L_t - оператор преобразования Лапласа по t , p - комплексная переменная, соответствующая переменной x , а q - комплексная переменная, соответствующая переменной t .

Уравнение (7) после ряда преобразований примет вид

$$\begin{aligned} L_t [L_x [u(x,t)]] = & -\frac{\alpha a^2}{4} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (x_i + x_{i+1})(t_j + t_{j+1}) \left[u(x_i, t_j) \frac{e^{-x_i p} e^{-t_j q}}{q^2 - (ap)^2} - \right. \\ & - u(x_{i+1}, t_j) \frac{e^{-x_{i+1} p} e^{-t_j q}}{q^2 - (ap)^2} - u(x_i, t_{j+1}) \frac{e^{-x_i p} e^{-t_{j+1} q}}{q^2 - (ap)^2} + u(x_{i+1}, t_{j+1}) \frac{e^{-x_{i+1} p} e^{-t_{j+1} q}}{q^2 - (ap)^2} \left. \right] - \\ & - \frac{\tau_k a^2}{EF} \frac{(q - v_0 p) \left(1 + e^{-\frac{l}{v_0} p} \right)}{[q^2 - (v_0 p)^2][q^2 - (ap)^2]} + \frac{\sigma_0 a^2}{E} \frac{1 + e^{-\frac{l}{v_0} p}}{q^2 - (ap)^2} \quad (8) \end{aligned}$$

Сделаем обратное преобразование Лапласа L_t^{-1} и L_x^{-1} , получим

$$\begin{aligned}
 u(t, x) = & -\frac{\alpha a}{8} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (x_i + x_{i+1})(t_j + t_{j+1}) \{ u(x_i, t_j) [H(x + at - x_i - at_j) - \\
 & - H(x - at + x_i + at_j)] H(t - t_j) - u(x_{i+1}, t_j) [H(x + at - x_{i+1} - at_j) - H(x - at + x_{i+1} + at_j)] \times \\
 & \times H(t - t_j) - u(x_i, t_{j+1}) [H(x + at - x_i - at_{j+1}) - H(x - at + x_i + at_{j+1})] \times \\
 & \times H(t - t_{j+1}) + u(x_{i+1}, t_{j+1}) [H(x + at - x_{i+1} - at_{j+1}) - H(x - at + x_{i+1} + at_{j+1})] H(t - t_{j+1}) \} - \\
 & - \frac{\tau_k a^2}{2EF(a^2 - v_0^2)} \left[\frac{a + v_0}{a} (x - at) H(x - at) + \frac{a - v_0}{a} (x + at) H(x + at) - 2(x - v_0 t) H(x - v_0 t) + \right. \\
 & + \frac{a + v_0}{a} (x - at - l) H(x - at - l) - \frac{a - v_0}{a} (x + at + l) H(x + at + l) - 2(x - v_0 t - l) H(x - v_0 t - l) \left. \right] + \\
 & + \frac{\sigma_0 a}{2E} [H(x - at) - H(x + at) + (x - at - l) - H(x + at + l)] \quad (9)
 \end{aligned}$$

где

$$\begin{aligned}
 u(x_i, t_j) = & -\frac{\tau_k a^2}{2EF(a^2 - v_0^2)} \left[\frac{a + v_0}{a} (x_i - at_j) H(x_i - at_j) + \frac{a - v_0}{a} (x_i + at_j) H(x_i + at_j) + \right. \\
 & + \frac{a + v_0}{a} (x_i - at_j - l) H(x_i - at_j - l) + \frac{a - v_0}{a} (x_i + at_j + l) H(x_i + at_j + l) - \\
 & - 2(x_i - v_0 t_j) H(x_i - v_0 t_j) - 2(x_i - v_0 t_j - l) H(x_i - v_0 t_j - l) \left. \right] + \\
 & + \frac{\sigma_0 a}{2E} [H(x_i - at_j) - H(x_i + at_j) + H(x_i - at_j - l) - H(x_i + at_j + l)] \quad (10)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 u(x_{i+1}, t_j) = & -\frac{\tau_k a^2}{2EF(a^2 - v_0^2)} \left[\frac{a + v_0}{a} (x_{i+1} - at_j) H(x_{i+1} - at_j) + \frac{a - v_0}{a} (x_{i+1} + at_j) H(x_{i+1} + at_j) + \right. \\
 & + \frac{a + v_0}{a} (x_{i+1} - at_j - l) H(x_{i+1} - at_j - l) + \frac{a - v_0}{a} (x_{i+1} + at_j + l) H(x_{i+1} + at_j + l) - \\
 & - 2(x_{i+1} - v_0 t_j) H(x_{i+1} - v_0 t_j) - 2(x_{i+1} - v_0 t_j - l) H(x_{i+1} - v_0 t_j - l) \left. \right] + \\
 & + \frac{\sigma_0 a}{2E} [H(x_{i+1} - at_j) - H(x_{i+1} + at_j) + H(x_{i+1} - at_j - l) - H(x_{i+1} + at_j + l)] \quad (11)
 \end{aligned}$$

$$u(x_i, t_{j+1}) = -\frac{\tau_k a^2}{2EF(a^2 - v_0^2)} \left[\frac{a + v_0}{a} (x_i - at_{j+1}) H(x_i - at_{j+1}) + \frac{a - v_0}{a} (x_i + at_{j+1}) H(x_i + at_{j+1}) + \right.$$

$$\begin{aligned}
& + \frac{a+v_0}{a}(x_i - at_{j+1} - l)H(x_i - at_{j+1} - l) + \frac{a-v_0}{a}(x_i + at_{j+1} + l)H(x_i + at_{j+1} + l) - \\
& - 2(x_i - v_0 t_{j+1})H(x_i - v_0 t_{j+1}) - 2(x_i - v_0 t_{j+1} - l)H(x_i - v_0 t_{j+1} - l) \Big] + \\
& + \frac{\sigma_0 a}{2E} [H(x_i - at_{j+1}) - H(x_i + at_{j+1}) + H(x_i - at_{j+1} - l) - H(x_i + at_{j+1} + l)] \quad (12)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
u(x_{i+1}, t_{j+1}) = & - \frac{\tau_0 a^2}{2EF(a^2 - v_0^2)} \Big[\frac{a+v_0}{a}(x_{i+1} - at_{j+1})H(x_{i+1} - at_{j+1}) + \frac{a-v_0}{a}(x_{i+1} + at_{j+1}) \times \\
& \times H(x_{i+1} + at_{j+1}) + \frac{a+v_0}{a}(x_{i+1} - at_{j+1} - l)H(x_{i+1} - at_{j+1} - l) + \frac{a-v_0}{a}(x_{i+1} + at_{j+1} + l) \times \\
& \times H(x_{i+1} + at_{j+1} + l) - 2(x_{i+1} - v_0 t_{j+1})H(x_{i+1} - v_0 t_{j+1}) - 2(x_{i+1} - v_0 t_{j+1} - l)H(x_{i+1} - v_0 t_{j+1} - l) \Big] + \\
& + \frac{\sigma_0 a}{2E} [H(x_{i+1} - at_{j+1}) - H(x_{i+1} + at_{j+1}) + H(x_{i+1} - at_{j+1} - l) - H(x_{i+1} + at_{j+1} + l)] \quad (13)
\end{aligned}$$

В данной задаче методом частичной дискретизации нелинейных уравнений впервые применяется для получения аналитического решения уравнений в частных производных в совокупности с двойным преобразованием Лапласа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тюреходжаев А.Н., Ибраев А.Г. К динамике движения железнодорожного состава: Материалы 10-й Межвузовской конференции по математике и механике. - КазНУ им. аль-Фараби. - Том 2. - Алматы, 2005. - С.260-265.
2. Тюреходжаев А.Н., Ибраев А.Г. Продольные колебания рельса, лежащего на дискретном основании, с учетом диссипационного механизма. Известия Кыргызского государственного технического университета им. И.Раззакова №9 Теоретический и прикладной научно-технический журнал. Бишкек, 2006. - С.256-256.
3. Тюреходжаев А.Н., Ибраев А.Г. Движение железнодорожного состава по достаточно длинному рельсу, лежащего на дискретном упругом основании. Вестник НАН РК №1 2006. - С.11-17.
1. Лаврентьев М.А. и Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного // «Наука», М.: 1965.

УДК 531.3:621.865.8-231.238

АДАПТИВНЫЙ ПРИВОД МОДУЛЯ МАНИПУЛЯТОРА

К.С.Иванов, Ж.А. Каренеева

*Казахский Национальный технический университет
им. К.И.Сатпаева*

Манипулятордың бейімділік модулінің жетегі механизмнің танытатын бостандықтың екі дәрежесінде бір кіру жолы бір шығу жолын көрсетеді.

Рассматривается адаптивный привод модуля манипулятора, представляющего собой механизма с двумя степенями свободы с одним входом и одним выходом.

The article considers the adaptive gear of manipulator assembly unit representing a mechanism with two degrees of freedom, one input and one output.

Адаптивный привод модуля манипулятора представляет собой механизм с двумя степенями свободы, созданный на основе эффекта силовой адаптации [1].

Реально существующий в адаптивном механизме привода произвольный по величине момент трения (и соответствующая ему сила) исполняет роль регулирующего силового фактора, приводящего механизм в состояние равновесия при любых заданных параметрах входной мощности и заданных выходных динамических параметрах. Рассмотрим простейшую адаптивную систему с двумя степенями свободы с одним входом и с одним выходом.

Система $ABCDEFGH$ содержит входное звено 1, на которое действует входная сила F_1 со скоростью V_1 , промежуточные звенья 2, 3, 4, 5 и выходное звено 6, на которое действует выходная сила сопротивления F_6 , действующая со скоростью V_6 .

Исходные данные для силового и кинематического анализа: параметры входной мощности звена 1 F_1 , V_1 , выходная сила сопротивления F_6 . Необходимо определить V_6 - скорость выходного звена 6 и реакции в кинематических парах.

Определяем скорость движения выходного звена 6, исходя из общего уравнения динамики, соответствующего принципу возможных перемещений [1].

Для определения реакций в кинематических парах механизма разбиваем его на структурные группы Асура. Механизм содержит выходную структурную группу Асура третьего класса со звеньями 3, 4, 5, 6 и входную структурную группу с двумя степенями свободы 1, 2. Силовой анализ структурной группы 3, 4, 5, 6 приводит к определению реакций R_{23} , R_{24} в точках C и D , по разности их величине.

Определимость движения механизма обеспечивается учетом заданного момента трения M_{T2} в шарнире B . Известными параметрами являются входная сила F_1 , действующая на звено 1 со скоростью V_1 , и реакции R_{32} , R_{42} (R_{32} № R_{42}), передаваемые на звено 2 со стороны структурной группы 3, 4, 5, 6. Определяемыми параметрами являются скорости V_3 , V_4 точек C и D , реакция R_{12} в точке B и парадоксальная сила P промежуточного звена 2, приложенная в мгновенном центре скоростей S и уравнивающая силы этого звена.

Приведенный момент трения M_{T2} звена 2 в шарнире B противодействует моменту, создаваемому неуравновешенными силами \bar{R}_{32} и \bar{R}_{42} , и обеспечивает равновесие звена 2 в любом режиме движения (кинематическую и динамическую определимость).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ivanov K.S. Discovery of the Force Adaptation Effect // Proceedings of the 11th World Congress in Mechanism and Machine Science.-V. 2.-April 1 – 4, 2004, Tianjin, China.-С. 581 - 585.
2. Иванов К.С. Силовая адаптация двухподвижных механизмов // Алматы: КазГосИНТИ, 2001.- 45 с.

УДК 378:33(574)

РАЗВИТИЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ В КАЗАХСТАНЕ

М.Е. Исин

Павлодарский государственный университет

им. С. Торайгырова

Қазақстанда болашақ экономистеріне математикалық тәртіпті оқытудың мәселелері қарастырылды.

Рассматриваются проблемы преподавания математических дисциплин будущим экономистам в Казахстане.

The issues of teaching mathematical subjects to future economists in Kazakhstan are considered.

В настоящее время в условиях введения новых экономических специальностей, новых дисциплин, новых учебных планов, программ, учебников и т.д., учитывая при этом созданную ранее внутреннюю культуру качества высшего образования и научно-исследовательской работы, в экономических вузах Казахстана изменились методические системы обучения студентов математическим дисциплинам. Поэтому для изучения сложившихся методических систем математических дисциплин требуется осмыслить ситуацию с преподаванием математических дисциплин будущим экономистам в настоящее время и в советский период, поскольку в то время открывались казахстанские вузы.

Но вначале определимся с математическими дисциплинами для студентов экономических специальностей. В советский период студенты экономических вузов изучали две математические дисциплины: высшую математику, курс экономико-математического моделирования. И в настоящее время в казахстанских вузах будущие экономисты изучают эти две дисциплины, хотя в государственных общеобязательных стандартах образования Республики Казахстан для экономических специальностей высшая математика названа уже математикой для экономистов. Преподаватели-математики в большинстве случаев ведут занятия также по дисциплинам «Эконометрика» и «Анализ данных и моделирование экономи-

ки», поскольку преподаватели-экономисты пока не готовы обучать студентов этим дисциплинам. Этот факт является дополнительным подтверждением того, что математическое образование выпускников экономических вузов в Казахстане не вызывает еще полного удовлетворения. Кстати, такая же ситуация наблюдалась в России в середине 90-х годов прошлого века: «На начальном этапе, в середине 1990-х годов, эконометрика в российских вузах преподавалась в основном людьми с математическим образованием, поэтому курс был нередко перегружен чисто формальными, техническими элементами, а содержательной, экономической, прикладной составляющей уделялось крайне недостаточное внимание» [1,43]. Об эконометрике в одноименном учебнике под редакцией члена - корр. РАН И.И. Елисеевой сказано следующее: «Зарождение эконометрики является следствием междисциплинарного подхода к изучению экономики. Эта наука возникла в результате взаимодействия и объединения в особый «сплав» трех компонентов: экономической теории, статистических и математических методов. Впоследствии к ним присоединилось развитие вычислительной техники как условие развития эконометрики» [2, 7-8].

Таким образом, эконометрика не является математической дисциплиной, как и «Анализ данных и моделирование экономики», поскольку в содержание дисциплины «Анализ данных и моделирование экономики» кроме математических моделей входят вопросы макроэкономики, эконометрические и статистические методы.

Если обратиться к истории и оценить положение математики в системе экономических наук в ведущих советских вузах, то, по утверждению лауреата Нобелевской премии, американского экономиста В. Леонтьева, к шестидесятым годам 20-го века «...математика стала обязательным предметом на экономических факультетах университетов Москвы и Ленинграда. Кроме того, в обоих университетах были недавно созданы новые экономико-математические кафедры, которые пока полностью не укомплектованы, частично из-за отсутствия подходящих кандидатур» [3, 227]. Такая же ситуация имела место в то время в экономических вузах Казахстана, так как обучение высшей математике студентов экономических специальностей в советских вузах строилось по единой методической системе. Одинаковой была методическая система обучения будущих экономистов и экономико-математическим методам и моделям.

В свою очередь, авторы книги [1] характеризуют учебные планы экономических вузов советского периода следующим образом: «Прежние учебные планы экономических вузов отчетливо делились на три больших блока.

Первый – теоретический - блок, который целиком выстраивался в марксистском ключе и был посвящен изучению политической экономии в формационном разрезе. Это и были курсы ядра. Студенты изучали сначала общие курсы политической экономии докапиталистических формаций, капитализма, империализма и социализма...

Второй блок старых учебных планов образовывали математические и статистические дисциплины - математический анализ, линейная алгебра, теория вероятности, методы оптимальных решений, математическая и экономическая статистика и др. Характерной их особенностью являлся практически полный отрыв от курсов ядра. У студентов, обучающихся по специальности «Политическая экономия», объем и количество вышеупомянутых предметов в учебном плане были невелики, но даже в таком объеме для изучения дисциплин ядра они не требовались: политическая экономия изучалась без привлечения формального аппарата, на вербальном уровне. Неудивительно, что чаще всего математические дисциплины читались преподавателями, не имеющими никакой экономической подготовки, и напротив, преподаватели курсов ядра совершенно не владели математикой».

Характеризуя содержание курса экономико-математического моделирования, авторы этой книги пишут, что «... выбор изучаемых эмпирических методов был зачастую обусловлен задачами централизованного планирования: например, весьма глубоко изучалось линейное и нелинейное программирование, но очень слабо - эконометрика».

Таким образом, если курс экономико-математического моделирования в советский период имел хоть какую-то связь с прикладными экономическими дисциплинами, то высшая математика преподавалась как чисто формальная дисциплина, не имеющая ничего общего с прикладными расчетами.

Политические и экономические изменения в Казахстане, как и в других республиках бывшего Союза, привлекли за собой смену образовательной политики и построение новой модели экономического образования. Как уже говорилось выше, в условиях рыночной экономики изменились методические системы математических дисциплин. В России Национальным фондом подготовки кадров реализованы программы Инновационного проекта развития образования (ИПРО) в области экономики на средства займа, предоставленного Российской Федерации Всемирным банком. Ряд вузов в России участвовали в выполнении проектов по совершенствованию учебных планов, разработке и обновлению учебных курсов. К началу ИПРО (1997-1998 гг.) произошло насыщение «рыночными» примерами курсов экономико-математического моделирования, статистики, исследования операций и других инструментальных курсов. Подготовленные в период реализации ИПРО материалы по курсам математики и экономико-математического моделирования (учебники, учебные пособия и сборники задач) опубликованы и нашли широкое применение во многих вузах России. После распада СССР Казахстан продолжает тесное сотрудничество с

Россией в образовании и науке. Правительством Казахстана финансируется международная образовательная программа «Болашак», на основе которой наши соотечественники получают высшее образование в лучших учебных заведениях мира, в том числе и России. Ведущие вузы и научные учреждения Российской Федерации готовят научно-педагогические кадры для Казахстана на основе международных договоров и межправительственных соглашений, а также по договорам вузов и научных учреждений, организаций Казахстана. Проводятся совместные научные конференции, симпозиумы. Из России поступает много учебной и методической литературы. Безусловно, потенциал российского высшего образования высок, и хотя Россия присоединилась к Болонской Декларации в сентябре 2003 года, но кредитная система обучения используется пока не везде. Казахстан не вошел в число государств, подписавших Болонское соглашение, но студентов экономических специальностей в вузах уже начали обучать в условиях кредитной образовательной системы. В 2005 году был сделан отчет ООН о человеческом развитии за 2004 год в сфере образования, где современное положение образования Казахстана было оценено на «удовлетворительно». Как было сказано в отчете, для Казахстана сейчас крайне важно обеспечить равный доступ к образованию, как городскому населению, так и сельскому. По мировым стандартам, не менее тридцати процентов взрослого населения должно иметь высшее образование. Существующая уже в Казахстане система пока не способна удовлетворить образовательные потребности в таких объемах. Отчет содержал рекомендации относительно совершенствования системы образования в Казахстане. Следовательно, предстоит большая работа по совершенствованию экономического образования в Казахстане, а вместе с тем и по совершенствованию методических систем обучения математическим дисциплинам студентов – экономистов. Проблем в преподавании математических дисциплин студентам экономических специальностей достаточно. По-прежнему наблюдаются формализм при изложении математики для экономистов, а также рецептурный характер усвоения математического материала и слабые умения в использовании математического аппарата с применением средств компьютеризации при решении прикладных задач из курса экономико-математического моделирования, не организуется на научно – методической основе самостоятельная работа студентов и т.д. В 2005-2006 учебном году дисциплина «Экономико-математическое моделирование» отсутствует в Государственных общеобязательных стандартах образования Республики Казахстан для специальностей «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет и аудит», «Менеджмент», хотя до этого вузовский компонент ГОСО РК для названных

специальностей содержал данную дисциплину [4]. В Государственных обще-обязательных стандартах даже в дисциплину «Математика для экономистов» не включены линейное, нелинейное, целочисленное программирование. В такой же ситуации – специальности «Экономика» и «Государственное и местное управление». По этой причине в некоторых вузах Казахстана на экономическом факультете не на всех специальностях, где это требуется, в учебные планы включают дисциплину «Экономико-математическое моделирование», несмотря на то, что в условиях рыночной экономики становятся актуальными вопросы использования математических подходов, методов и моделей в задачах управления предприятиями, экономико-математического моделирования в подготовке будущих экономистов, экономико-математических методов в экономических исследованиях. А если и включают «Экономико-математическое моделирование» в учебные планы, то в большинстве случаев будущими экономистами изучаются только линейное, нелинейное, целочисленное программирование, а динамическое программирование, игровые, имитационные модели, модели систем массового обслуживания, управление запасами, теория расписания, системный анализ, математическая теория оптимального управления, графовые, сетевые модели, планирование эксперимента остаются без внимания. В учебном процессе используются, в основном, учебники, учебные пособия и задачки, выпущенные в России, хотя в последние годы казахстанские вузы тоже издают учебную и методическую литературу. К сожалению, мало переведенных книг по математике и экономико-математическому моделированию авторов из дальнего зарубежья.

Автором настоящей статьи в работах [5,6] охарактеризованы методические системы обучения будущих экономистов математике и экономико-математическому моделированию, указаны недостатки в преподавании математических дисциплин и предложены пути совершенствования их методических систем.

Итак, вследствие политических и экономических изменений в Казахстане сложились новые методические системы обучения будущих экономистов математическим дисциплинам, но в преподавании математических дисциплин наряду с прежними присутствуют новые недостатки. Все эти проблемы в обучении математическим дисциплинам студентов экономических вузов требуют безотлагательного решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автономов В. С., Дорошенко М. Е., Замков О. О. Совершенствование экономического образования. Аналитический доклад. – М.: Логос, 2005. – 108 с.

-
-
2. Эконометрика: учебник / Под ред. И. И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 344 с.
 3. Леонтьев В. Экономические эссе. Теории, исследования, факты и политика: пер. с англ. – М.: Политиздат, 1990. – 415 с.
 4. Исин М. Е. О преподавании дисциплины «Экономико-математические методы и модели» // Материалы 10-ой Межвузовской конф. по математике и механике (7-9 октября, 2004, Алматы).-2005.-Т. 1.-С.248-250.
 5. Исин М. Е. Методическая система обучения математике студентов экономических вузов // Высшая школа Казахстана. – 2006. - №3. – С. 68-74.
 6. Исин М. Е. Методическая система обучения студентов экономических вузов экономико-математическому моделированию // Поиск. – 2006. - №3. –С. 276-281.
-
-

УДК 629.4:53

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ НАДЕЖНОСТИ ЦЕЛЬНОКАТАНЫХ ВАГОННЫХ КОЛЕС

А.К. Кажигулов, Р.В. Айдарбаев, Т.С. Толстунова

*Казахская академия транспорта и коммуникаций
им. М. Тынышпаева*

Аталған мақалада тұтас тебілген вагон дөңгелектерінің мықтылығы мен беріктілігінің бағалау мәселесі қарастырылады.

В данной статье освещаются вопросы оценки прочности и надежности цельнокатанных вагонных колес.

The article considers the issue of hardness and reliability of solid carriage wheels.

Согласно "Нормам расчета на прочность и проектирования механической части новых и модернизированных вагонов железных дорог колеи 1524 мм" [1] оценка прочности элементов вагона предусматривает дополнительные требования к конструкционным материалами, используемым при изготовлении цельнокатанных колес, а именно:

- высокая вибрационная и ударная прочность;
- сопротивляемость коррозии и абразивному износу;
- высокая трещиностойкость при резких и абразивных перепадах температур.

Однако в процессе эксплуатационных нагружений цельнокатанные вагонные колеса подвергаются как износу, так трещинам и изломам. При этом согласно классификации неисправностей вагонных колесных пар и их элементов [2] колесные пары с поперечными трещинами на поверхности катания колес (дефект 31), выходящими на гребень и наружную грань обода, с трещинами в дисках (дефект 33) и изломами колес (дефект 35), относятся к особо опасным.

Одним из распространенных методов испытаний на ударную вязкость, позволяющую устанавливать корреляцию между результатами испытания образцов и условиями разрушения при эксплуатации, является метод испытания на изгиб падающим грузом (метод Пеллини, 1963г.) /3, 4/. Этот метод стандартизован в США ASTM (АОИМ) №E, 208-6ST. Для объяснения результатов испытания предложена диаграмма анализа разрушения (рисунок 2). Основным критерием, опре-

деляющим параметры диаграммы, является температура нулевой пластичности ТНП (NDT - nil auctility tsansition), которая соответствует температуре, при которой во время испытания посредством падающего груза образец разрушается, т.е. трещина от надреза распространяется до обеих кромок образца.

Основная положительная особенность диаграммы Пеллини заключается в том, что она дает возможность вычислить уровни безопасных напряжений (учитывая и остаточные напряжения), а также допустимые размеры трещин. Многочисленные сопоставления фактических разрушений с диаграммой Пеллини показали, что величины дефектов, влияние остаточных напряжений и концентрации напряжений могли быть объяснены величинами напряжений, выраженными через предел текучести материала (CAT - crach arrest temterature), связанными с температурой нулевой пластичности NDS. При этом кривая температур остановки трещины TOT (CAT-crach arrest temperature), указывает максимальную температуру, при которой трещины не должны распространяться, если бы они и возникли от какого-нибудь источника.

Определение переходной температуры по диаграмме разрушения Пеллини связано с рядом неопределенностей и сложностей. Это зависит от существования различных видов испытаний, которые могут быть использованы для получения данных по переходной температуре, но только некоторые из них дадут одинаковую температуру перехода или диапазон переходных температур, что связано с большими материальными и техническими затратами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Расчет вагонов на прочность. /Под. Ред. Л.А. Шадур.-М.: Машиностроение, 1971.-432с.
2. Технические инструкции. Приложение 5. Классификация неисправностей вагонных колесных пар и их элементов.-М.:Транспорт, 1996.-78 с.
3. Кажигулов А.К., Тургазинов К.К. Контактно-усталостные выкрашивания поверхностей катания железнодорожных колес и рельсов. // Вестник КазНТУ, 2006.-№3.-С. 67-70.
4. W.S. Pellini, P.P. Puzak. Fracture analysis diagram procedures for the fracture safe engineering desigu of steel structures. - Weld. Res. Conuncil Bull., №88.-N.Y., 1963.

ИНФОРМАЦИЯ

НАШИ АВТОРЫ

Айдарбаев Р.В.-Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева.

Бекетов Б.Ш.-Военный Институт Сил Воздушной Обороны им. Т.Я. Бегельдинова.

Дудак Н.С.-Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

Дуйсенбаев К.А. -Казахский национальный аграрный университет г. Алматы.

Дуйшеналиев Т.Б.-Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова.

Ерекешева М.М. -Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе мемлекеттік университеті.

Жакыпбек А.Б.-Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова.

Жолдасов С.А.-Институт механики и машиноведения им. У.А. Джолдасбекова МОН РК, Алматы.

Жумадилова М. Ж. - г. Павлодар.

Жунисбеков П.Ж.-Казахский национальный аграрный университет г. Алматы.

Журсенбаев Б.И.-Институт механики и машиноведения им. ак. Джолдасбекова.

Ибраев А.Г.-Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева.

Иванов К.С.-Казахский Национальный технический университет им. К.И.Сатпаева.

Исин М.Е. -Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

Искакова Д.А. -Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

Итыбаева Г.Т.-Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

Кажигулов А.К.,-Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева.

Каренеева Ж.А.-Казахский Национальный технический университет им. К.И.Сатпаева.

Касенов А.Ж.-Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

Койчуманов К.Т. -Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова.

Куатов Б.Ж.-Институт механики и машиноведения им. ак. Джолдасбекова¹Военный институт Сил воздушной обороны им. Т.Я. Бегельдинова.

Мусина Ж.К.-Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

Султаналиева Р.М.,-Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова.

Тастенов Е.К.-Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова.

Толстунова Т.С.-Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева.

Чыныбаев М.К.-Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. В журнал принимаются рукописи статей по всем направлениям естественных и технических наук в двух экземплярах, набранных на компьютере, напечатанных на одной стороне листа с полуторным межстрочным интервалом, с полями 3 см со всех сторон листа, и дискета со всеми материалами в текстовом редакторе "Word 7,0 ('97, 2000) для Windows" (кегель – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman/KZ Times New Roman).

2. Статья подписывается всеми авторами. Общий объем рукописи, включая аннотацию, литературу, таблицы и рисунки, не должен превышать 8–10 страниц.

3. Статья должна сопровождаться рецензией доктора или кандидата наук для авторов, не имеющих ученой степени.

4. Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:

– УДК по таблицам универсальной десятичной классификации;

– название статьи: кегель – 14 пунктов, гарнитура – Times New Roman Cyr (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), заглавные, жирные, абзац центrovанный;

– инициалы и фамилия(-и) автора(-ов), полное название учреждения: кегель – 12 пунктов, гарнитура – Arial (для русского, английского и немецкого языков), KZ Arial (для казахского языка), абзац центrovанный;

– аннотация на казахском, русском и английском языках: кегель – 10 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка), курсив, отступ слева-справа – 1 см, одинарный межстрочный интервал;

– текст статьи: кегель – 12 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ

Times New Roman (для казахского языка), полуторный межстрочный интервал;

– список использованной литературы (ссылки и примечания в рукописи обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки). Список литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1-84. – например:

ЛИТЕРАТУРА

1. Автор. Название статьи //Название журнала. Год издания. Том (например, Т.26.). – номер (например, № 3.). – страница (например, С. 34. или С.15-24.)

2. Андреева С.А. Название книги. Место издания (например, М.:) Издательство (например, Наука), год издания. Общее число страниц в книге (например, 239 с.) или конкретная страница (например, С. 67.)

3. Петров И.И. Название диссертации: дисс. канд. биолог. наук. М.: Название института, год. Число страниц.

4. C.Christopoulos, The transmission-Line Modelling (TML) Method, Piscataway, NJ: IEEE Press, 1995.

На отдельной странице (в бумажном и электронном варианте) приводятся сведения об авторе:

– Ф.И.О. полностью, ученая степень и ученое звание, место работы (для публикации в разделе «Наши авторы»);

– полные почтовые адреса, номера служебного и домашнего телефонов, E-mail (для связи редакции с авторами, не публикуются);

– название статьи и фамилия(-и) автора(-ов) на казахском, русском и английском языках (для «Содержания»).

4. Иллюстрации. Перечень рисунков и подрисуночные надписи к ним представляют отдельно и в общий текст статьи не включают. На обратной стороне каждого рисунка следует указать его номер, название рисунка, фамилию автора, название статьи. На дискете рисунки и иллюстрации в формате TIF или JPG с разрешением не

менее 300 dpi (файлы с названием «Рис 1», «Рис2», «Рис3» и т.д.).

5. Математические формулы должны быть набраны как Microsoft Equation (каждая формула – один объект). Нумеровать следует лишь те формулы, на которые имеются ссылки.

6. Автор просматривает и визирует границы статьи и несет ответственность за содержание статьи.

7. Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи. Рукописи и дискеты не возвращаются. Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются и возвращаются авторам.

НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА

8. Рукопись и дискету с материалами следует направлять по адресу:

140008, Республика Казахстан, г.Павлодар, ул. Ломова 64,

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова,

«Научный издательский центр ПГУ».

Тел (3182) 45-11-23, 45-11-43,

факс: (3182) 45-11-23.

E-mail: publish@psu.kz

Подписано в печать 19.07.2006 г.
Формат 297×420/2. Бумага книжно-журнальная.
Объем 5,36 уч.-изд. л. Тираж 300 экз.
Заказ № 0128

Научный издательский центр
Павлодарского государственного университета
им. С. Торайгырова
140008, г. Павлодар, ул. Ломова 64.