

4) разработку четкой законодательной базы для ведения игорного бизнеса, исключаяющей неправомерные действия организаторов игр;

5) постоянное обновление системы сертификации аппаратов-автоматов.

Решение данных задач будет способствовать сближению отечественного законодательства с мировым, упорядочению деятельности игорного бизнеса в нашей стране, созданию равных возможностей для всех участников, росту доходов государства от налогообложения игорного бизнеса.

#### Список литературы

1. Правовая информация / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://www.ncpi.gov.by>. – Дата доступа : 18.09.2015.

УДК 622.331

### **ПРИМЕНЕНИЕ ЦИКЛОИДАЛЬНЫХ ПЕРЕДАЧ В ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРИВОДАХ ГУСЕНИЦ ГОРНЫХ МАШИН**

Горностай М.С., Лакотош А.Г., студенты 5-го курса  
Научный руководитель – Басалай Г.А., старший преподаватель  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Беларусь

Гусеничный движитель комбайна предназначен для подачи комбайна на забой во время проходки выработки, отгона комбайна из выработки и для осуществления маневров машиной. Движитель состоит из рамы комбайна, гусеничных тележек (правой и левой) с индивидуальными гидромеханическими приводами на каждую гусеницу.

Редукторы левой (правой) гусениц проходческих комбайнов типа ПКС-8 а также в комбайнах семейства «Урал» представляют собой цилиндрические многоступенчатые передачи с кулачковой муфтой для переключения режимов работы, обеспечивая

включение рабочей или маневровой скорости перемещения комбайна.

Эффективность приводов можно оценить потерями энергии, то есть через коэффициенты полезного действия:

- для редуктора привода гусеницы комбайна ПКС-8

$$\eta_{ПКС} = \eta_{3,31}^m \cdot \eta_{n1}^n = 0,985^6 \cdot 0,999^{14} = 0,9133 \cdot 0,9861 = 0,901, \quad (1)$$

где  $\eta_{3,31}$  – КПД одной пары цилиндрического зацепления зубчатых колес;

$m$  – количество зубчатых зацеплений в кинематической цепи;

$\eta_{n1}$  – КПД одного подшипника;

$n$  – количество подшипников в кинематической цепи;

- для редуктора комбайнов семейства «Урал»

$$\eta_{Урал} = \eta_{3,31}^m \cdot \eta_{n1}^n = 0,985^7 \cdot 0,999^{16} = 0,8996 \cdot 0,9841 = 0,885 \quad (2)$$

Отметим, что КПД зубчатого зацепления, особенно для мелкосерийного производства горных машин, имеет широкий диапазон (0,997 - 0,999), поэтому рекомендуется проводить экспериментальные измерения потерь энергии в приводах во время испытаний комбайнов.

Ряд производителей горных машин в гидромеханических приводах гусениц применяют комбинированные схемы, состоящие из двухступенчатых цилиндрических и одно-, двухступенчатых планетарных передач (например, комбайн СМ2В-30Р, «Eickhoff», Германия, а также машины КИД-220 и МВБ-140, СИПР, г. Солигорск).

Анализ конструктивных особенностей приводов гусениц проходческих комбайнов показывает, что они обеспечивают значительное передаточное отношение, поэтому включают в себя от 4 до 7 ступеней цилиндрических передач. КПД редукторов может составлять 0,8 – 0,9. Учитывая, что проходческие комбайны представляют собой тихоходные мобильные машины, этот показатель не влияет на их общую эффективность. Сложность

конструкций отражается на затратах на изготовление, а также показателях надежности изделий.

В качестве модернизации привода гусениц авторы обосновали возможность использовать **циклоидальный редуктор**, который может обеспечивать одной ступенью волновой передачи передаточное отношение до 119, а двухступенчатой – до 12000.

Успешной реализации данного предложения может способствовать типоразмерный ряд циклоидальных редукторов, разработанных на Барановичском станкостроительном заводе. КПД одноступенчатого редуктора - 92,5%, двухступенчатого 85%. Высокая нагрузочная способность, выдерживает 5-кратные пиковые перегрузки. Циклоидальные редукторы обладают высокой надёжностью до 20000 часов непрерывной работы редуктора при постоянной нагрузке с вероятностью безотказной работы до 90%. Многопарность зацепления обеспечивает низкий уровень шума 65...70 дБ.

В настоящее время авторский коллектив научно-творческого студенческого бюро «Горняк» подготовил техническое предложение Солигорскому институту проблем ресурсосбережения с опытным производством, одному из лидеров по разработке и выпуску горного оборудования, для совместной реализации данного варианта с использованием циклоидального редуктора в приводах гусениц проходческих комбайнов.

## **КОНТРОЛЛИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ МОДЕРНИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Грамович Ю.Н., магистрант

Научный руководитель – Солодовников С.Ю., д.э.н., профессор  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Беларусь

Понятие контроллинга является достаточно новым для белорусских предприятий, так как данное понятие все еще не относится к основным системам управления, таким как менеджмент, маркетинг либо финансы.