

энергоэффективности электротехнологического оборудования; формирование компетентности менеджера магистрантов-агроинженеров; концепция коммерческой основы знания как товара в условиях рынка. Библиографический список включает 183 наименования отечественной и зарубежной литературы. Учебно-методическое пособие предназначено для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки «Агроинженерия» по программе «Электротехнологии и электрооборудование в АПК». Организованные структуры в турбулентных течениях.

АВТОПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРНЫХ МАШИН В 3D: ПРОЕКТНО-МОДЕЛЬНЫЙ ПОДХОД

Бейсембаев К.М., Дёмин В.Ф., Жолдыбаева Г.С., Малыбаев Н.С. Шманов М.Н.

AUTOMATIZED PROJECTION OF MINING MACHINES IN 3D: PROJECT-MODEL APPROACH

Beysembayev K.M., Demin V.F., Zholdybayeva G.S.

Рассмотрены вопросы автопроектирования горных машин в 3D с применением программ Ansys и Adams, а также на основе авторских программ разработанных с применением языков объектно-ориентированного программирования. Книга содержит ссылки на размещенные в интернет учебные и научно-технические материалы авторов. 3D решения позволяют создавать реальные модели горных машин взаимодействующих с рабочей средой, когда создаются критические ситуации (аварии) за счёт несимметричного нагружения элементов машин. Представленные примеры позволяют полнее раскрыть в возможности программирования в проектировании. На шахтах Караганды это становится проблемой, поскольку процессоры, компьютеры обслуживающие очистной забой используются не в полной мере из за ограниченных возможностей приспособить программное обеспечение на местах. При этом упор сделан на простых методах и средствах программирования доступных студентам рассматриваемой специальности.

На шахтах Караганды достигались мировые рекорды добычи угля в лавах и проходки выработок и во времена СССР, и в двухтысячные годы. Здесь проходили первую промышленную апробацию механизированные комплексы для лавной и камерной выемки, кинематические схемы которых стали прообразом для техники выпускаемой ныне известными фирмами дальнего зарубежья, что подчеркивает историческую роль инжиниринга города в развитии техники для рудников и шахт. Структура книги поставлена так, чтобы реализовать проектно-модельный подход к образованию, основанный на развитии самомотивации к обучению с созданием умений разрабатывать модели близкие к производственной реальности, в цепочке лекционных, лабораторных, курсовых работ, студенческих научных конкурсов и публикаций, производственной практики и дипломного проектирования. Ощущение реальности и практической полезности работы при разработке машин, создает мотивационные предпосылки для использования инноваций в процессе обучения. Практически все рассмотренные примеры ранее обсуждались на студенческом научном семинаре кафедры ГМ и О «Информационные технологии в горном деле».

Книга предназначена для студентов, магистрантов, научных работников. И может оказать полезной в выполнении исследовательских и проектных работ при разработке и совершенствовании горных машин, выполнении курсовых работ по дисциплинам, связанным с автопроектированием.

ОРГАНИЗОВАННЫЕ СТРУКТУРЫ В ТУРБУЛЕНТНЫХ ТЕЧЕНИЯХ. АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РАБОТ ПО ТУРБУЛЕНТНОМУ ПОГРАНИЧНОМУ СЛОЮ

Белоцерковский О.М., Хлопков Ю.И., Жаров В.А., Горелов С.Л., Хлопков А.Ю.

ORGANIZED STRUCTURES IN TURBULENT FLOWS ANALYSIS OF EXPERIMENTAL WORKS ON TURBULENT BORDER LAYER

**Belotserkovskiy O.M., Khlopkov Y.I., Zharov V.A.,
Gorelov S.L., Khlopkov A.Y.**

Опыты показывают, что при высоких значениях числа Рейнольдса ламинарное течение теряет устойчивость и становится турбулентным. Первое систематическое экспериментальное исследование перехода ламинарного упорядоченного течения в турбулентное хаотическое движение воды в круглых трубах было выполнено О. Рейнольдсом в 1883 г. Было найдено, что этот переход происходит при критическом числе Рейнольдса $Re_{кр} = (U_{ср}d/\nu)_{кр}$. Рейнольдс высказал предположение, что переход ламинарного течения в турбулентное связан с потерей устойчивости ламинарного упорядоченного движения в трубе. Аналогичным образом происходит переход ламинарного течения в турбулентное в пограничном слое на плоской пластине. Условно можно выделить три характерных участка течения на пластине. В передней части пластины и вблизи передней кромки течение ламинарное, упорядоченное. Далее вниз по потоку от точки потери устойчивости расположен участок переходного течения. На этом участке нарастает интенсивность волн Толмина-Шлихтинга, возбуждаются и нарастают колебания более высокой частоты, и постепенно возмущения принимают трехмерный хаотический характер. Далее вниз по потоку расположена область развитого турбулентного течения.