

Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана

М.К. Курбанов, Г.И. Семикин

ОСНОВЫ ЭРГОНОМИКИ
(Курс «Валеология»)

*Рекомендовано редсоветом МГТУ им. Н.Э. Баумана
в качестве учебного пособия*

М о с к в а
Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана
2 0 0 7

УДК 331.015.11
ББК 51.204.0+30.17
К93

Рецензенты: *С.В. Коршунов, Е.В. Матвеев*

Курбанов М.К., Семикин Г.И.
К93 **Основы эргономики (Курс «Валеология»): Учеб. пособие.** – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 32 с.: ил.

ISBN 978-5-7038-2947-9

В пособии рассмотрены основные принципы эргономики, комплексный подход этой науки к проектированию системы «человек – машина» как важный фактор оптимизации трудовой деятельности, создания здоровьесберегающих технологий, необходимых для обеспечения здорового образа жизни.

Для студентов 1–3-го курсов всех специальностей, изучающих курс «Валеология».

Библиогр. 6 назв.

УДК 331.015.11
ББК 51.204.0+30.17

Учебное издание

Муфат Курбанович Курбанов
Геннадий Иванович Семикин

ОСНОВЫ ЭРГОНОМИКИ
(Курс «Валеология»)

Редактор *Н.М. Маслова*
Корректор *Р.В. Царева*
Компьютерная верстка *О.В. Беляевой*

Подписано в печать 07.03.2007. Формат 60×84/16. Бумага офсетная.
Печ. л. 2,0. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,75. Тираж 100 экз.
Заказ

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана
105005, Москва, 2-я Бауманская, 5

ISBN 978-5-7038-2947-9

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007

ПРЕДИСЛОВИЕ

Валеология* – наука о здоровом образе жизни. Фундаментальными вопросами валеологии являются следующие: философия здоровья и здорового образа жизни; двигательная активность; питание; отношение к природе; общение; поведение и трудовая деятельность. Следует отметить важность валеологического обеспечения инженерной подготовки студентов технических вузов, которые должны получать знания о ценности здоровья в физическом, психическом и социальном аспектах, способах его поддержания и гармонизации, а также о взаимосвязи здоровья и характера трудовой деятельности.

Вопросами организации трудового процесса занимается эргономика, которая рассматривает человека как элемент системы «человек – средство труда – производственный процесс – условия труда»**.

На современном этапе происходит усложнение технических средств и технологических процессов. Переход от технических изделий к техническим системам существенно меняет условия, характер и содержание труда. Человек все более освобождается от трудоемких энергетических, транспортных и других функций, требующих физического напряжения. Основными для него все больше становятся функции контроля за работой машин, программирования и управления. По мере перехода к комплексной автоматизации производства возрастает роль человека как субъекта управления. Человек несет ответственность за эффективную работу всей технической системы.

В то же время технический прогресс со всей остротой поставил проблему «человек и машина». Возникла задача согласования конструкции машин с физическими характеристиками человека. Ста-

* Термин «валеология» (от лат. vale – будь здоров) был предложен профессором И. Брехманом в 1980 г.

** Далее в пособии дается усеченный вариант – система «человек – машина»).

ло очевидно, что для оптимизации условий сложной трудовой деятельности недостаточно использовать частные рекомендации психологии, физиологии, гигиены труда и т. п. Необходимо согласовать эти рекомендации между собой, увязать в единую систему требований к тому или иному виду трудовой деятельности и условиям ее протекания. Важны не отдельные функциональные возможности восприятия, мышления и действий работающего человека, а его деятельность в целом, необходимо учитывать все обстоятельства, от которых зависит успех его работы. Автоматизация производства может не только не улучшить условия труда, но и иметь следствием прямо противоположный результат – психофизиологическое перенапряжение, наносящее вред здоровью работника.

Следует заметить также, что развитие техники приводит в ряде случаев к появлению или усилению действия на организм человека некоторых неблагоприятных факторов (монотонность, шум, вибрация, загрязненность воздуха и др.). Поэтому оптимизация условий трудовой деятельности возможна лишь при комплексном подходе к проектированию систем «человек – машина». При этом важное значение придается психологическому обеспечению профессионального отбора, психологической совместимости в коллективе, а также комфортности обитания в производственном пространстве, обеспечивающих гармоничное развитие личности, включая поддержание высокого уровня здоровья.

Объединение валеологических и эргономических подходов необходимо при создании здоровьесберегающих технологий. Поэтому раздел «Основы эргономики» включен в курс «Валеология», который преподается в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

1. ЗАДАЧИ ЭРГОНОМИКИ

Изучение и проектирование систем «человек – машина» создали необходимые предпосылки для объединения технических дисциплин и наук о человеке и его трудовой деятельности, обусловили появление новых исследовательских задач.

Во-первых, это задачи, связанные с описанием характеристик человека как компонента автоматизированной системы. Речь идет о процессах восприятия информации, принятия решений, исследованиях движений и других эффекторных процессах*, проблемах мотивации, готовности к деятельности, стресса, коллективной деятельности операторов. С точки зрения обеспечения эффективности деятельности человека важное значение имеют такие факторы, как утомление, монотонность операций, перцептивная и интеллектуальная нагрузки, условия работы, физические факторы окружающей среды, биомеханические и физиологические факторы.

Во-вторых, это задачи проектирования новых средств деятельности, относящихся преимущественно к обеспечению взаимодействия человека и машины. К таким средствам относятся визуальные и слуховые индикаторы, органы управления, специальные входные устройства ЭВМ, новые инструменты и приборы.

В-третьих, это задачи системного характера, связанные с распределением функций между оператором и машиной, с организацией рабочего процесса, а также задачи подготовки, тренировки и отбора операторов.

Так или иначе перечисленные задачи ставились и раньше, некоторые из них решались в исследованиях по психологии, физиологии и гигиене труда.

Комплексный, системный подход к указанным проблемам стал методологической основой науки эргономики.

Эргономика занимается комплексным изучением и проектированием трудовой деятельности в целях оптимизации орудий, условий и процесса труда, а также повышения профессионального мас-

* Эффекторные процессы – физиологические реакции на специфические раздражители.

терства. Ее объектом является система «человек – машина». Совершенствование этой системы рассматривается не только в технико-экономическом плане, но и с точки зрения сохранения здоровья оператора.

Оптимизация деятельности человека и условий ее осуществления, создавая необходимые предпосылки для сохранения здоровья и развития личности, позволяет добиваться существенного повышения эффективности труда в различных областях.

Эргономику отличает специфическое сочетание применяемых методов. Она в значительной мере использует методы исследований, присущие психологии, физиологии и гигиене труда. Проблема состоит в координации различных методических приемов при решении той или иной эргономической задачи, в последующем обобщении и синтезировании полученных с их помощью результатов. В ряде случаев этот процесс приводит к созданию новых методов исследований в эргономике, отличных от методов тех дисциплин, на стыке которых она возникла.

Система «человек – машина» (СЧМ) может и должна изучаться как единое функциональное целое. Подход к человеку как к особому звену, включенному в систему автоматических устройств и машин, позволяет решать важные вопросы повышения эффективности работы системы.

Признавая не только правомерность, но и необходимость инженерного подхода, нужно отметить вместе с тем его ограниченность. Используя этот подход, исследователь абстрагируется от природы труда и от природы человека как его субъекта. Отношение «человек – машина» есть в первую очередь отношение «субъект труда – орудие труда».

Для того чтобы выйти за пределы узкоинженерного подхода, нужно увидеть в машине овеществление человека. Иначе говоря, нужно исходить из того, что создание машин есть процесс овеществления в них преобразованных трудоемких человеческих функций в целях облегчения производственных процессов. Речь идет об операциях, в своей совокупности выходящих по требуемым затратам энергии или по необходимым характеристикам за пределы возможностей человека.

Термин «эргономика» (греч. *ergon* (работа) + *nomos* (закон)) был введен в научный оборот в Англии в 1649 г., когда группа английских ученых организовала Эргономическое исследовательское общество. В СССР в 1920-е годы предлагался термин «эргология», но позднее был принят английский термин.

В некоторых странах рассматриваемая наука именуется иначе.

Эргономика так или иначе связана со всеми науками, предметом исследования которых является человек как субъект труда, познания и общения.

Ближайшая для эргономики отрасль психологии – инженерная психология, задачей которой является изучение и проектирование внешних средств и внутренних способов деятельности операторов. Эргономика не может абстрагироваться от проблем взаимосвязи личности с условиями, процессом и орудиями труда – предмета изучения психологии труда.

Эргономика тесно связана с физиологией труда, которая является специальным разделом физиологии, посвященным изучению изменений функционального состояния организма человека под влиянием его рабочей деятельности и физиологическому обоснованию научной организации трудового процесса, способствующей длительному поддержанию работоспособности человека на высоком уровне.

Эргономика использует данные гигиены труда – раздела гигиены, посвященного влиянию производственной среды и трудовой деятельности на организм человека и разработке санитарно-гигиенических мероприятий по созданию здоровых условий труда.

Естественно, эргономика занимается вопросами охраны труда, включающей комплекс правовых, организационных, технических, экономических и санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности труда и сохранение здоровья работающих.

Эргономические исследования трудовой деятельности не дублируют исследований, проводимых в сферах психологии, физиологии и гигиены труда, но опираются на них и дополняют их.

Комплексный подход, характерный для эргономики, позволяет получить всестороннее представление о трудовом процессе и тем самым открывает широкие возможности его совершенствования. Именно эта сторона эргономических исследований представляет особую ценность для научной организации труда, поскольку при ее осуществлении практическому внедрению конкретных мероприятий предшествует тщательный научный анализ трудовых процессов и условий их выполнения, а сами практические меры базируются на достижениях современной науки и передовой практики.

Эргономика решает также ряд задач, поставленных в системотехнике. К ним относятся:

- оценка надежности, точности и стабильности работы оператора;

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
1. Задачи эргономики	5
2. Структура деятельности оператора и ее психофизиологические аспекты	9
3. Показатели качества деятельности оператора	25
Список использованной литературы	31