

Наиболее эффективным для выполнения пространственных расчётов является метод конечных элементов. Он был разработан в 50-х годах в рамках космических исследований. Метод конечных элементов представляет собой алгоритм решения дифференциальных уравнений с частными производными, а также интегральных уравнений, возникающих при решении задач прикладной физики. Он широко используется для решения задач механики деформируемого твёрдого тела, теплообмена, гидродинамики и электродинамики.

Что касается пространственного расчета пролетных строений мостовых сооружений, то здесь на помощь инженеру приходят разного рода программные комплексы и в большинстве своем они основаны на методе конечных элементов.

Основным критерием положительной оценки работы конструкций по результатам испытаний является соответствие упругих факторов, измеренных в конструкции при воздействии испытательной нагрузки, значениям, найденным расчетным путем. Показателем работы конструкции при статических испытаниях является конструктивный коэффициент  $K$ , который является отношением фактора, измеренного под воздействием нагрузки и тем же фактором, только найденным расчетным путем.

Характерными для общей оценки работы испытываемых конструкций под временной нагрузкой являются значения коэффициента  $K$ , найденные при наибольших воздействиях испытательной нагрузки. По данным многочисленных статических испытаний, значения коэффициента  $K$  для основных несущих конструкций и их элементов составляют 0,7-1,0.

### ***Сенокосов А. С., Жоголь Н. Н. Медицинские информационные технологии и возможности интеграции науки и культуры***

В конце XX века достижения науки и техники позволили кардинально изменить медицинскую практику. Эти достижения привели к развитию более точной диагностики, так же как к более эффективным и менее болезненным методам лечения, что стало кульминационным моментом современной медицины и прежде всего хирургии. Несмотря на то, что робототехника только недавно нашла свое место в медицине, она обладает громадным потенциалом для ее преобразования. Роботы, от самых упрощенных лабораторных

экземпляров до чрезвычайно сложных хирургических агрегатов, которые могут или помочь человеку-хирургу, или выполнить операцию самостоятельно, несомненно, будут иметь разнообразное широкое применение в медицине XXI века.

В настоящее время наиболее успешной является хирургическая система Да Винчи, которая названа в честь великого итальянского ученого, анатома, естествоиспытателя, художника и архитектора Леонардо да Винчи. Он впервые описал и создал механизмы, способные выполнять запрограммированные действия. Система Да Винчи была сконструирована таким образом, чтобы создать для хирурга погружение в операционное пространство (среду) с помощью высококачественной стерео-визуализации и человеко-машинного интерфейса, который непосредственно соединяет руки хирурга с движением кончиков его хирургических инструментов в теле пациента. Связь между движениями рук хирурга и движением кончиков хирургических инструментов является не только визуальной, но и пространственной. Хирургический робот Да Винчи представляет собой хирургическую систему нового поколения, предназначенную для проведения сложных минимально-инвазивных операций. Роботом управляет хирург. Робот Да Винчи состоит из хирургической консоли и непосредственно робота.

Хирургическая консоль устанавливается на расстоянии нескольких метров от операционного стола; содержит все необходимые рычаги управления, которые могут понадобиться хирургу. На экран выводится увеличенное трехмерное изображение оперируемой области. Консоль обеспечивает оптимальную координацию в системе «глаз-рука». Хирург использует 2 манипулятора, каждый из которых контролирует механические руки робота: одна эндоскопическая рука, оснащенная специально увеличительной 3-d камерой, остальные три руки – инструментальные. Основным инструментом является эндо-запястье, способное имитировать вращения человеческой руки на 7 градусов, с тем преимуществом, что может совершать полный оборот на 360 градусов. Каждая рука робота имеет конкретную цель для каждой процедуры, к которым может относиться наложение швов или зажима. Кроме того, у робота есть программа, контролирующая движение, она способна отслеживать тремор руки и регулировать движения для точных прицельных хирургических процедур. Хирург также может контролировать интен-

сивность движений. Роботизированную хирургию применяют в урологии, общей хирургии, гинекологической хирургии, сердечно-сосудистой хирургии, торакальной хирургии.

Преимущества роботизированной хирургии состоят в следующем: остаются небольшие разрезы, а следовательно, минимальные или почти невидимые шрамы; намного более низкие показатели боли, поскольку раны очень небольшие, их можно просто заклеить пластырем; минимальная кровопотеря и минимальная необходимость в переливании крови; возникает меньше осложнений, например, послеоперационных спаек, поскольку совершается меньше манипуляций и ткани меньше травмируются; меньше случайного повреждения нормальных сосудов и нервов; более короткая госпитализация, которая сейчас занимает 24-48 часов для операции, после которой раньше требовалось госпитализация в течение 4-5 дней; скорейшая реабилитация и быстрое возвращение к повседневной жизни; лучшие результаты и удовлетворенность пациента; более комфортные условия для работы хирурга.

К новейшим технологиям относится и позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) – метод исследования внутренних органов и тканей тела, позволяющий оценить интенсивность обмена и транспорта веществ в различных областях организма. Для проведения ПЭТ больному внутривенно вводят радиофармпрепарат (РФП) – биологически активное соединение, меченное испускающим позитроны (особый тип частиц) радиоактивным изотопом. Чаще всего используется фтордезоксиглюкоза, меченная радиоактивным изотопом  $^{18}\text{F}$  (F-ФДГ), но возможны и другие вещества. Наиболее широко ПЭТ применяется в онкологической практике. Процедура позволяет визуализировать злокачественные новообразования и метастазы на фоне здоровых тканей как «горячие» очаги. ПЭТ дает возможность проводить исследования в режиме «все тело», что позволяет не только выявить первичный опухолевый очаг и определить степень его злокачественности, но и оценить распространенность метастатического поражения практически в любой анатомической области. Эта технология также используется в кардиологии, неврологии. В современных приборах ПЭТ может комбинироваться с компьютерной томографией (ПЭТ/КТ исследования). При этом ПЭТ используется для идентификации опухолей, а КТ позволяет определить их точную локализацию.

Ещё одна новейшая информационная технология - 3Dпечать органов. На первый взгляд сама идея производства органов «на заказ» с помощью 3D печати кажется сюжетом для фантастического фильма. Тем не менее, техника, способная создавать живые человеческие ткани, замещать жизненно важные органы и быстро залечивать открытые раны – это намного более реально, чем можно себе представить. 3Dпечатные органы уже используются в качестве учебных пособий для будущих хирургов, чтобы отточить их навыки перед столкновением с реальными чрезвычайными ситуациями в жизни. Также успешно пересаживают 3Dпечатные кости, но печать живых тканей станет следующим шагом в развитии этой новаторской технологии. Как и в любой другой 3Dпечати, объект печатается слой за слоем, но и для создания живой ткани используются живые клетки, которые находятся в гелеобразной массе. После этого клетки растут и развиваются, превращаясь в живую ткань, кости и даже целые органы. Перспективы того, что эта технология может сделать для человечества, поистине огромны. В мире острая нехватка донорских органов, и биопечать 3D могла бы стать решением этой проблемы. Помимо трансплантации органов, 3D печать может быть использована в различных сферах медицины. Это поможет не только производить донорские органы, но также обеспечить лучшее заживление ран и выздоровление пациентов, повысить медицинское образование уже работающих специалистов и студентов. Печатью органов на 3D принтере в полном объеме занимаются всего несколько компаний. Наибольших успехов на данной стезе достигли инженеры американской компании Organovo, сумевшие напечатать печеночную ткань. В Organovo проектируются и создаются полностью функциональные человеческие ткани. Их цель заключается в создании живых человеческих тканей, которые будут функционировать как природные ткани человека. Швейцарская компания RegenHu вплотную приблизилась к успехам американских коллег. Европейским разработчикам удалось создать лазерный и диспенсерный биопринтеры, печатающие биобумагой.

Ученые из стран СНГ не отстают от западных коллег. Недавно в России успешно завершились биологические исследования, инициированные компанией «3Д Биопринтинг Солюшенс». Бионженерам удалось напечатать жизнеспособную 3D-модель щитовидной железы. Штучный орган, напечатанный на принтере, успешно пересади-

ли подопытной мыши. В ходе эксперимента использовался инновационный отечественный 3D-принтер 3DBio.

### ***Цепкало В. В., Старжинский В. П. Мобилизующая роль идеологии в осуществлении модернизации***

Одной из важнейших составляющих идеологии белорусского государства, которая обслуживает экономическую модернизацию отечественной экономики, является изменение парадигмы государства по контролю над экономическим развитием. Речь идет о деюрократизации государства, его либерализации, изменении стиля взаимоотношения государства и бизнеса. Естественно, что контроль государства над бизнесом необходим. Любая деятельность, претендующая на статус успешности, содержит в себе этап контроля, проверки с целью последующей коррекции. Более того, функция проверки и контроля деятельности хозяйствующих субъектов является одной из главных в государстве. И от того каков тип взаимоотношений между проверяющим и проверяемым, складывается в основном благоприятный климат для деловых людей.

Анализ менеджмента, например, китайской экономики показывает большую роль государства и идеологии в развитии китайского бизнеса. При этом бизнес, потенциально имеющий перспективы роста, особенно бизнес с высокой добавленной стоимостью, прежде всего хайтек, получает преференции у государства. В новой форме взаимодействия государства и бизнеса и проявился успех ряда стран Юго-Восточной Азии. Именно в партнерстве властей и инновационного бизнеса заключался секрет знаменитой американской Силиконовой долины, позволившей в то время губернатору Калифорнии Рональду Рейгану вернуть Америке экономический успех а ее гражданам – самоуважение и гордость за свою страну.

Таким образом, на примере ряда стран видно, как государственный аппарат стал совершенным средством целевой поддержки, информирования и консультирования того бизнеса, с которым страна связывает свои конкурентные преимущества в мире.

Глобализация в мировой экономике приводит к тому, что изоляционизм становится для национальных экономик приговором на вечное отставание. «Аутсорсинг» – вынос непрофильных производств или процессов за пределы основной компании – привел к