

# «Говорящая» вибрация

Проверка здоровья человека и механизмов  
с помощью резонанса

МЕХАНИКА

Что мы знаем о вибрации? Согласно словарям это механические колебания в машинах, механизмах, сооружениях и конструкциях. Как и многие другие явления в окружающем нас мире, она бывает полезная и вредная. Но, оказывается, вибрация настолько многолика, что благодаря ей можно проверять как здоровье человека, так и «самочувствие» различных механизмов.

Зайдя в кабинет кафедры теоретической и прикладной механики Ивановского государственного энергетического университета, вижу муляж кости в ортопедическом устройстве, модель тазобедренного сустава и прочие непривычные для вуза с немедицинским профилем вещи. Между тем ничего необычного нет. В 1995 году на базе высшего учебного заведения была создана межвузовская лаборатория биомеханики, в работе которой задействованы сотрудники четырех кафедр ивановских вузов: травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ИвГМА, физиологии человека и животных ИвГУ, технологии швейных изделий ИГТА и, наконец, ТиПМ ИГЭУ. Особое место в проведении этих исследований занимает профессор ИвГМА, ученик знаменитого ученого Валентина Израилевича Фишкина - Сергей Львов.

Как же проверить, в «исправности» ли человеческий организм? Вибродиагностика порой лучше других методов может рассказать о состоянии суставов и костей. Цели ли они, насколько долгая нужна реабилитация после травмы? Завкафедрой ТиПМ профессор Вадим Иванович Шапин и доцент Леонид Борисович Маслов рассказывают, как действуют аппараты для вибродиагностики. «Вот это устройство, которое присоединяется к ноге, предназначено для того, чтобы проверять состояние ахиллова сухожилия. Диагностика мягких тканей с помощью рентгена не всегда бывает точна, да и часто облучается вредно для здоровья. Вибрационная технология позволяет измерить жесткость и прочность любой конструкции, в том числе костно-мышечной системы». В роли «пациентки» выступает сотрудница Анна. На экран компьютера выводятся графики, отражающие фи-



Александр Колобов и его приборы.

зические характеристики - частоту и амплитуду колебаний. Расположение резонанса - резкого «всплеска» кривой - позволяет понять, есть ли травма. А математическое моделирование с помощью компьютера - достигнуть максимальной точности в исследованиях. С девушкой все в порядке, а если бы была травма - резонанс на графике сдвинулся бы влево.

Разрыв ахиллова сухожилия - одна из самых распространенных травм (особенно у спортсменов). Если ее вовремя и правильно не диагностировать и не лечить, возможны осложнения (иногда это оборачивается ограничением подвижности ноги, хромотой на всю жизнь). Вибрация по-

нему проводом с магнитом на конце. Это устройство для проверки «самочувствия» машин и аппаратов. «Машины и механизмы, которые есть на любом предприятии, со временем стареют, - поясняет кандидат технических наук, доцент кафедры ТиПМ Александр Борисович Колобов. - И со временем начинают «болеть»: металл изнашивается, технические параметры меняются в худшую сторону. Чтобы продлить жизнь машин и механизмов и обеспечить надежную их работу, мы разработали вот эти портативные приборы. Они нужны для диагностики оборудования при эксплуатации. При этом измеряются параметры вибрации: если ее цифры зашкаливают за

\*\*\*  
В 1995 году на базе высшего учебного заведения была создана межвузовская лаборатория биомеханики, в работе которой задействованы сотрудники четырех кафедр ивановских вузов: травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ИвГМА, физиологии человека и животных ИвГУ, технологии швейных изделий ИГТА и, наконец, ТиПМ ИГЭУ. Особое место в проведении этих исследований занимает профессор ИвГМА, ученик знаменитого ученого Валентина Израилевича Фишкина - Сергей Львов.  
\*\*\*

могает не только в распознавании травм, но и в лечении и реабилитации больных. Главное - выбрать нужные амплитуду и частоту. Ученые межвузовской лаборатории биомеханики занимаются также разработкой приборов для диагностики травм кисти и плеча.

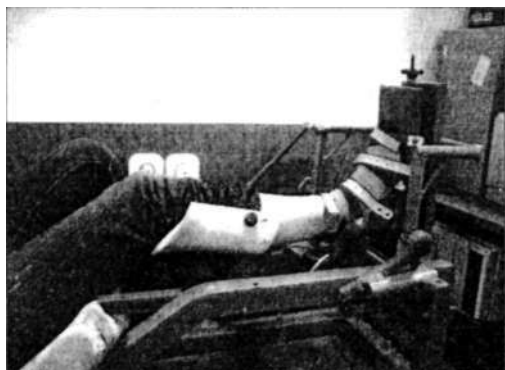
...Перейдя в соседний кабинет, я вижу стетоскоп. Но передо мной не знакомое всем диагностическое устройство в форме трубки, а приборчик в виде небольшого параллелепипеда с подсоединенным к

уровень допустимых показателей, то пора ремонтировать оборудование. Таким образом, ремонт можно делать, как только он требуется, а не когда все уже запущено».

Приборчики позволяют «обследовать» машины и механизмы, не исключая их из производственного цикла, не разбирая на детали. К тому же умные машинки просты в обращении, доступны даже людям без инженерного образования.

Александр Борисович берет в руки контроллер по состоянию подшипников. Он оснащен специальными индикаторами. Если при использовании зажигается зеленый - оборудование в порядке, желтый - уже произошли небольшие негативные изменения, красный - прибор «серьезно болен». По этому же принципу устроен «стетоскоп», предназначенный для диагностики уровня производственных шумов. Только вместо просьб «дышите-не дышите» нужно всего-навсего подсоединить прибор к оборудованию. А в наушниках, присоединенных к прибору, вы услышите или «хрипы», или «чистое дыхание».

...И это не все, о чем рассказали мне на кафедре ТиПМ. Поэтому впереди - материалы о других разработках ученых.



Диагностика ахиллова сухожилия.