может быть достигнуто за счет автоматизации процесса отливки шпал так, как это делается в Германии при производстве, например, ванн и других крупногабаритных изделий из полимербетона. Желательно также, чтобы сырьевые ресурсы, заводы по производству олигомера ФАМ и отливке шпал находились в одном регионе и принадлежали владельцам железных дорог и промышленных объектов. В этом случае будет достигнута быстрая окупаемость основных средств и получена прибыль.

Положительная роль экологических и социальных аспектов налаживания производства изделий из древесностекловолокнистых композиционных материалов заключается в том, что его использование в широких масштабах позволит найти применение огромным количествам отходов сельского хозяйства, лесного комплекса и лесоперерабатывающей промышленности в виде сырья для производства фурфурола, смолы ФАМ и армирующего древесного заполнителя.

Найдут применение и отходы химической промышленности – пиритовые огарки, которые могут быть переработаны в муку – прекрасный наполнитель, улучшающий прочностные и гидрофобные характеристики полимерных композитов, а также отработанное машинное масло и дивинил стирольный термоэластопласт – побочный продукт производства каучука.

**Список литературы**

1. Харчевников В.И. Водостойкий композиционный материал на основе отходов лесного комплекса для железнодорожных шпал / В.И. Харчевников, Т.Н. Стородубцева // Изв. вузов. Строительство. – 2002. – № 12. – С. 74–78.

2. Стородубцева Т.Н. Отходы древесины – эффективное сырье для получения коррозионностойких конструкционных и футеровочных материалов – полимербетонов. Возможности их использования в конструкциях и аппаратах лесохимических производств / Т.Н. Стородубцева, В.И. Харчевников, А.А. Савенков. – Воронеж: ВГЛТА, 2000. – 27 с. – Деп. в ВИНИТИ 12.04.00, № 987-В00.

3. Стородубцева Т.Н. Композиционный материал на основе древесины для железнодорожных шпал: Трещиностойкость под действием физических факторов: Науч. изд. – моногр. – Воронеж: Изд-во Воронежского гос. ун-та, 2002.– 216 с.

4. Стекловолокнистые полимербетоны из древесных отходов / Т.Н. Стородубцева, В.И. Харчевников, Л.Н. Стадник и др. // Лесн. пром-сть. – 1993. – № 3.– С. 19.

## ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЛОКАЛЬНОГО НАГРЕВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Тихонов С.В.

*МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва,*
*e-mail: stihonov86@mail.ru*

Ряд действующих нормативных документов определяют основные положения комплексного диагностирования напряженно-деформированного состояния (НДС) объектов промышленности и транспорта, а также устанавливают общие требования к применению методов и средств неразрушающего контроля НДС, к обучению и подготовке кадров по этим направлениям. Достоверность оценки технического состояния оборудования во многом определяется используемыми средствами контроля.

Существует ряд экспериментальных методов определения напряженного состояния в металлических конструкциях: оптические, тензометрические, рентгенографические, магнитные, акустические. В основе всех методов лежит наличие взаимосвязи между напряжениями и измеряемыми параметрами. Наличие других влияющих факторов, таких как структура, температура и неоднородность свойств, которые могут присутствовать одновременно, снижает достоверность и надежность результатов, приводя к недопустимо большой неопределенности оценки напряжений. Поэтому практический интерес представляет разработка новых методов и средств исследования НДС [1].

Известно, что с повышением температуры предел текучести металла существенно снижается [2]. Изменение температуры $\Delta T$ при местном нагреве поверхности вызывает в каждой точке детали деформацию. Если нагрев и охлаждение детали происходят неравномерно, то в каждый момент времени в ней можно условно выделить 2 зоны: активную, в которой температура изменяется быстрее, чем в окружающем металле (расширение и сокращение этой зоны является причиной деформаций всей детали) и пассивную, оказывающую сопротивление расширению и сокращению активной зоны [3]. В результате взаимодействия двух зон в них возникают и растут напряжения взаимно противоположного знака. Когда эти напряжения достигают предела текучести, возникают пластические деформации, в результате чего после остывания в конструкции возникают остаточные напряжения.

При локальном нагреве малые размеры нагретой зоны и снижение предела текучести материала от нагрева приводят к тому, что пластические деформации возникают именно в ней. В напряженной конструкции характер пластической деформации нагретой зоны изменяется, поскольку поле исходных напряжений взаимодействует с полем напряжений от нагрева. Если знаки компонент напряжений совпадают, то соответствующие компоненты пластической деформации увеличиваются, а при противоположных знаках уменьшаются или исчезают. Измерение перемещений, возникающих вследствие пластической деформации, позволяет рассчитать действовавшие до нагрева напряжения.

Предлагаемый способ определения напряженного состояния предусматривает создание на поверхности объекта активной зоны, которая подвергается кратковременному нагреву до температуры существенного снижения предела текучести металла, и зоны измерения, которая находится за пределами активной зоны.

В результате измерения определяют перемещения, вызванные пластической деформацией из-за нагрева активной зоны. Измерения необходимо производить дважды, до нагрева и после полного остывания, что позволяет исключить из рассмотрения температурные деформации. Размеры активной зоны, а также уровень перемещений зависят от параметров источника локального нагрева. Для применения предлагаемой методики его характеристики должны обеспечивать постоянство вводимой энергии на единицу объёма, а следовательно и размеры зоны пластической деформации.

Для проверки предполагаемой методики в программном комплексе «СВАРКА» [4], проводилось моделирование методом конечных элементов осесимметричного нагрева центральной зоны пластины диаметром 640 и толщиной 30 мм из материала с пределом текучести 240 МПа при различных схемах её нагружения. Анализировались временные (в момент максимального нагрева) и остаточные перемещения. Зона нагрева расширяется, поэтому радиальные перемещения в этой области положительны и направлены от центра нагрева к краям пластины, при этом в ней возникают сжимающие напряжения от противодействия этому расширению холодной части пластины. Пластические деформации возникают, главным образом, на границе нагретой зоны, где радиальная и кольцевая компоненты напряжений имеют разные знаки. При остывании нагретая область сокращается, а холодная зона пластины препятствует этому сокращению, что вызывает во всей зоне нагрева остаточные растягивающие напряжения, достигающие предела текучести.

При анализе влияния начальных напряжений на остаточные перемещения точек поверхности пластины, было выявлено следующее, что растягивающие напряжения уменьшают остаточные перемещения к центру пластины от нагрева по сравнению с нагревом ненапряженной пластины. При растягивающих напряжениях $\sigma \approx 0{,}75\sigma_т$ остаточные перемещения уменьшаются до нуля, а при больших значениях – меняют знак (от центра пластины). По мере роста сжимающих напряжений перемещения к центру пластины от нагрева монотонно увеличиваются.

В случае одноосного начального напряженного состояния перемещения вдоль ненагруженной оси почти не зависят от уровня напряжений, а зависимость перемещений по оси с нагрузкой имеет похожий характер. В целом зависимости нелинейные, но имеют области, близкие к линейным, в интервале $-0{,}6\sigma_т < \sigma < 0{,}6\sigma_т$ . Это облегчат применение полученных зависимостей в инженерной практике.

Таким образом, описанная методика локального нагрева и измерения перемещений в нескольких направлениях может быть использована в качестве основы при создании прибора по определению напряженного состояния в основном металле сварных конструкций (в линейной части магистральных трубопроводов, в сосудах, работающих под давлением) и в др. объектах вне зоны концентрации напряжений. Такие измерения необходимы для определения фактических нагрузок, действующих на объект контроля.

**Список литературы**

1. Алешин Н.П. Возможности методов неразрушающего контроля при оценке напряженно-деформированного состояния нагруженных металлоконструкций // Сварка и Диагностика. – 2011. – № 6. – С. 44–47.

2. Махненко В.И. Расчетные методы исследования кинетики сварочных напряжений и деформаций. – Киев: Изд-во «Наукова думка», 1976. – 320 с.

3. Теория сварочных процессов: учебник для вузов / под ред. В.М. Неровного. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007 – 752 с.

4. Куркин А.С., Макаров Э.Л. Программный комплекс «Сварка» – инструмент для решения практических задач сварочного производства // Сварка и Диагностика. – 2010. – № 1. – С. 16–24.

## *Фармацевтические науки*

### РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ ТАБЛЕТОК АНИЛОКАИНА И ИХ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Тиунчик Д.А., Кульгав Е.А., Шевченко А.М., Ивашев М.Н.

*Пятигорский филиал ГБОУ ВПО Волг ГМУ Минздрава России, Пятигорск, e-mail: ivashev@bk.ru*

Анилокаин – препарат, относящийся к местным анестетикам. По механизму действия анилокаин может использоваться в патологических ситуациях, которые сопровождаются увеличением импульсации в проводящих путях таких тканях, как кожные покровы, сердца и др. [1, 3, 4, 5, 7]. Местный анестетик анилокаин представлен в виде инъекционной формы, которая в части случаев затрудняет прием лекарства пациентом. Учитывая предварительные экспериментальные исследования применения анилокаина при тахиаритмиях, представляло актуальным разработку анилокаина в виде таблеток [6].

**Цель исследования.** Разработка новой лекарственной формы анилокаина в виде таблеток и ее фармакологическое исследование.

**Материал и методы исследования.** Для выбора состава и технологии таблеток анилокаина нами изучены технологические и физико-химические свойства субстанции (ОФС 42–0137–09): форма и размер частиц (анизодиаметрическая форма), насыпная плотность 0,64 (в норме 0,5–0,7), сыпучесть 3,8 (в норме 8,6–12), угол естественного откоса 43 (в норме 25–30), давление выталкивания 8,5 (в норме 3–7).