

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПРЕСС-ПУАНСОНА НА НАПРЯЖЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ОДНООСНОМ ДЕФОРМИРОВАНИИ ВОСКООБРАЗНОГО ПОРОШКОВОГО ТЕЛА В ЗАКРЫТОЙ МАТРИЦЕ

Жилин С.Г., Богданова Н.А., Предеин В.В.

Институт машиноведения и металлургии ДВО РАН ФГБУН Хабаровский Федеральный исследовательский центр ДВО РАН
г. Комсомольск-на-Амуре.

Формирование качественных металлоизделий сложной пространственной конфигурации с высокой размерной и геометрической точностью достигается методами литья по выплавляемым моделям. Развитие технологических аспектов применения метода видится в перспективе расширения номенклатуры изделий. Одним из актуальных вариантов его модернизации является разрабатываемый метод формирования биметаллических отливок. На рисунке 1 представлена схема осуществления данного процесса (патент № 2696118 РФ, Способ получения биметаллической отливки / Богданова Н.А., Жилин С.Г., Комаров О.Н.; опубл. 31.07.2019, Бюл. 22.). Реализация такого подхода предусматривает изготовление выплавляемой модели, геометрия поверхности которой формируется прессованием порошка компонента модельного материала в зазор между образующими стенками пресс-матрицы и установленным в ней каркасом. Управление параметрами уплотнения, связанными с решением проблемы упругого отклика уплотняемого материала и прочности элементов моделей, определила необходимость всестороннего исследования процесса, направленного на определение требуемого сочетания ряда факторов: фракции порошков, скорости прессования, времени выдержки материала под нагрузкой.

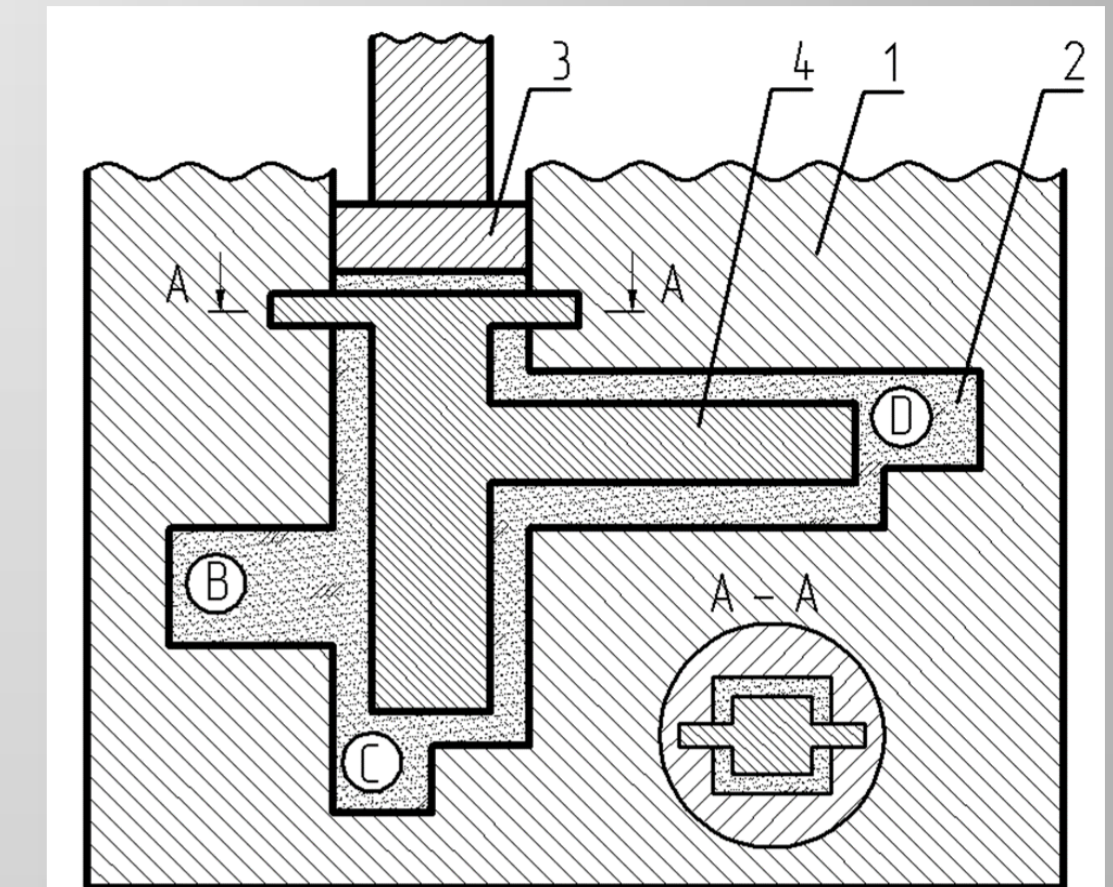


Рисунок 1. Схема осуществления процесса формирования пористой выплавляемой модели произвольной конфигурации прессованием порошков воскообразных материалов для получения биметаллической отливки

На рисунке 2 в качестве примера представлена зависимость напряжений от времени выдержки под нагрузкой при уплотнении и релаксации парафина марки Т1 и парафиностеариновой смеси с равным содержанием парафина и стеарина в составе (ПС 50/50) фракции 2,5 мм, деформируемых с разной скоростью перемещения пресс-пуансона. Плотность полученных прессовок соответствует плотности материалов в состоянии свободной заливки. Как видно из рисунка с увеличением скорости перемещения пресс-пуансона происходит рост максимальных значений напряжений необходимых для процесса уплотнения порошка воскообразного модельного материала, при этом для уплотнения прессовок из парафина марки Т1 требуются большие усилия, чем для уплотнения парафиностеариновой смеси. Также видно, что для релаксации напряжений в прессовках изготовленных при большей скорости перемещения пресс-пуансона требуется больше времени.

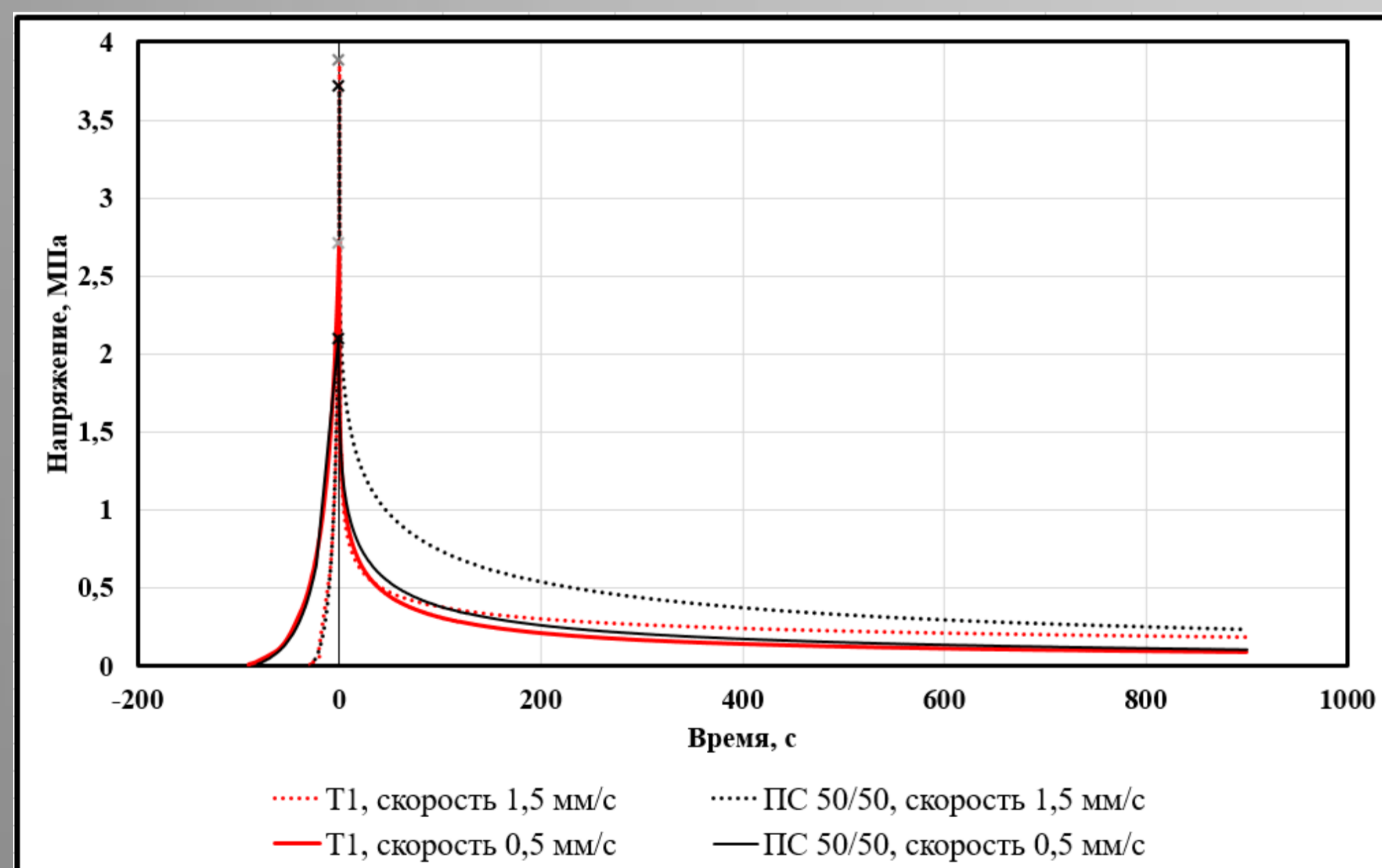


Рисунок 2. Зависимость напряжений при уплотнении и разгрузке порошковых воскообразных материалов от времени.

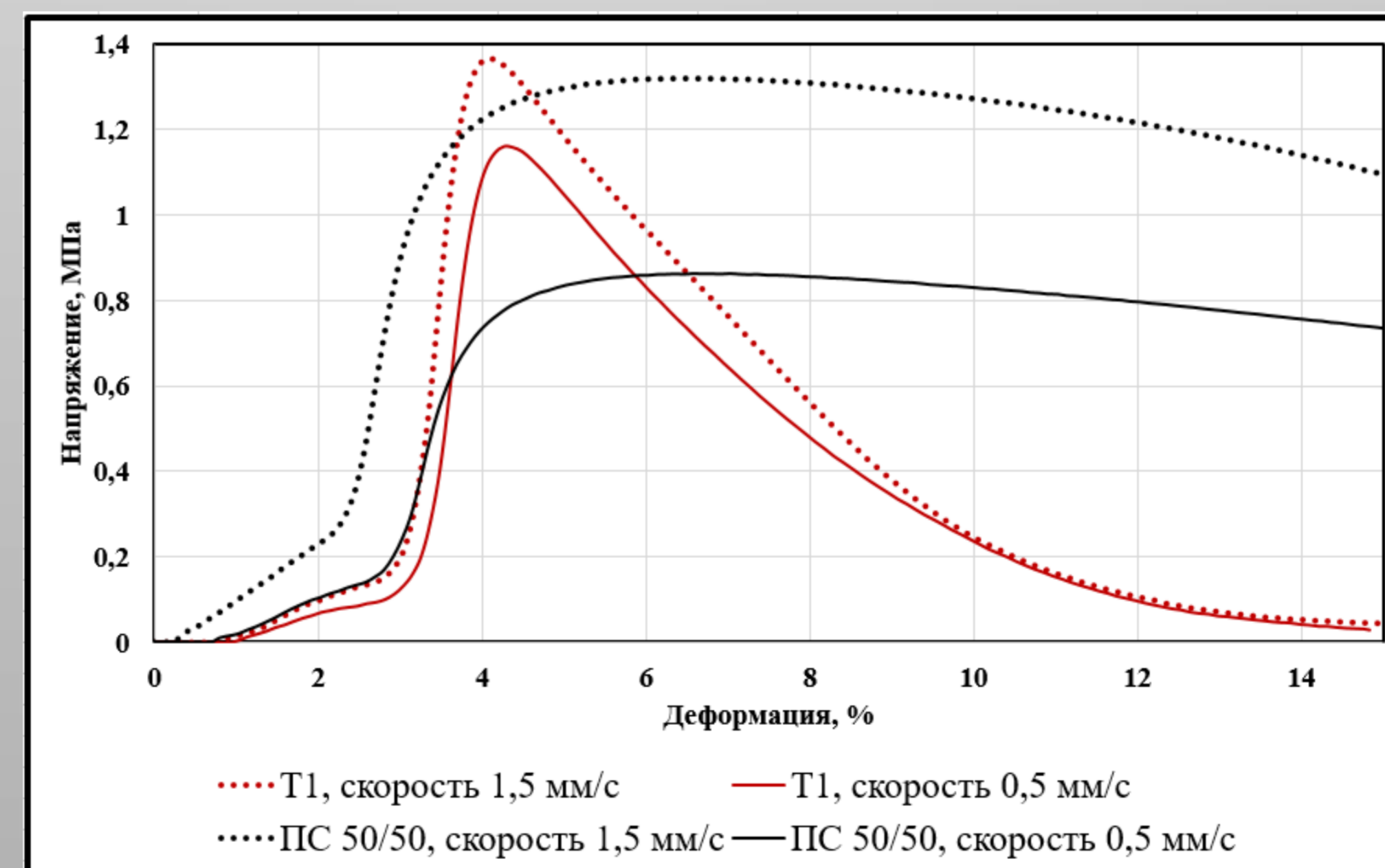


Рисунок 3. Зависимость напряжений от деформации при разрушении цилиндрических прессовок



Рисунок 4. Разрушение цилиндрического образца, выполненного из порошка материала ПС 50/50 фракции 2,5 мм с пористостью $P=0\%$.

Для определения прочностных характеристик прессовок, полученные цилиндрические образцы после выдержки подвергались сжатию. На рисунке 3 представлены зависимости напряжений от деформации процесса разрушения прессовок. При анализе представленных графических зависимостей на рисунках 2 и 3 видно, что чем выше максимальные напряжения необходимые для уплотнения порошка воскообразного модельного материала, тем выше прочность получаемых прессовок.

На рисунке 4 в качестве примера приведен внешний вид образца после разрушения выполненного из порошка парафиностеариновой смеси 50/50 фракции 2,5 мм с пористостью $P=0\%$.