

го, что клеевая сборка осуществляется только при сборке деталей сложной конфигурации, и следовательно, меньше клеенамозочных операций. Если обувь изготавливается по ГОСТ 19116-84, то процент ручных операций возрастает за счет предварительного склеивания деталей перед их сострачиванием.

Предложенные уравнения регрессии могут быть использованы для расчета трудоемкости вновь разрабатываемых моделей, что, в свою очередь, позволит рассчитать мощность потока, количество рабочих и оборудования, необходимых для изготовления нового ассортимента обуви, а, следовательно, и определить основные технико-экономические показатели работы предприятия.

О ПОСТРОЕНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ОБРАЗА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЧНОСТЬ СКЛЕИВАНИЯ

В.Т. Прохоров, Н.Г. Никуличева
*Южно-Российский государственный университет
экономики и сервиса*

Вопросы модификации клеевых композиций, применяемых в обувной промышленности для основного крепления, не новы, но не теряют своей актуальности и на сегодняшний момент. Полимеры, которые используются в качестве адгезивов, не обеспечивают надежного крепления, а универсального клея, способного склеивать разнородные обувные материалы, не существует, да и вряд ли такой будет предложен химиками. Поэтому, используемые сегодня клеи, нуждаются в модификации за счет введения различных по своей природе (органических и неорганических) добавок, имеющих в своем составе реакционно-способные функциональные группы, чтобы с одной стороны расширить область их применения, с другой – повышать надежность самого клеевого шва в процессе эксплуатации готового изделия.

Кафедра «Технология изделий из кожи» Южно-Российского государственного университета экономики и сервиса уже давно проводит исследования по повышению прочности клеевого крепления низа обуви путем модификации клеевых композиций на основе полихлоропренового каучука типа «Наирит-НТ». В качестве добавок использовались электро-химически модифицированные препараты лигнина: хлорфторлингин (ХФЛ), нитролингин, нитрофторлингин, хлорнитролингин, фторнитролингин.

Модифицирующие добавки вводились в клеевую композицию в сухом и растворенном виде в количестве 0,5 – 3% от массы полимера. Наилучший эффект был достигнут при введении лигнинов в сухом виде, так как применение растворителей неблагоприятно сказывается на природе растворенного вещества.

Для анализа влияния вводимых добавок применялись современные физические и химические методы анализа – ЭПР-спектроскопия, ИК- и УФ-спектроскопии, гелепроникающая хроматография, сканирующая электронная микроскопия.

Эффективность выбранного направления исследования подтверждены полученными результатами, приведенными в таблице 1 и на рисунках 1-6. Их анализ показал, что введение модифицированных лигнинов в состав клеевых композиций на основе полихлоропренового каучука типа «Наирит-НТ» значительно (до 40%) повышает прочность клеевого шва, а также расширяет область их практического применения при склеивании для различных по химической природе групп материалов, используемых при изготовлении обуви.

Кроме того, их введение значительно улучшает наиболее важные технологические свойства клеевых композиций и клеевых соединений на их основе – жизнеспособ-

ность, водо- и термостойкость, прочность клеевых соединений при испытании их на расслаивание.

Анализ двухмерных сечений (рис. 1-6) для факторов, приведенных в таблице 1, подтверждает высокую технологичность клеевых композиций на базе предложенных добавок, не ухудшая технологические режимы самого процесса склеивания, но существенно улучшая прочность склеивания и сокращая процент возврата обуви по причине нарушения клеевого соединения деталей низа.

Таблица 1 – Уровни варьирования факторов

Факторы Уровни варьирования	Концентрация добавки хлор- фторлигнин (ХФЛ), т, %, (x_1)	Время склеивания t, с. (x_2)	Давление прессования при склеивании q, МПа, (x_3)	Прочность склеивания при расслаивании P, Н/см
-1,682	0	26	0,43	
-1,0	0,7	40	0,5	
0	1,7	60	0,6	
+1,0	2,7	80	0,7	
+1,682	3,4	94	0,77	
ϵ	1,0	20	0,1	
1	+	+	+	60
2	-	+	+	55
3	+	-	+	46
4	-	-	+	43
5	+	+	-	65
6	-	+	-	36
7	+	-	-	48
8	-	-	-	28
9	+1,682	0	0	70
10	-1,682	0	0	46
11	0	+1,682	0	54
12	0	-1,682	0	48
13	0	0	+1,682	62
14	0	0	-1,682	56
15	0	0	0	56
16	0	0	0	57
17	0	0	0	55
18	0	0	0	56
19	0	0	0	57
20	0	0	0	56
Σ				

$$f := -103.8538000 + 44.79800000*m + 371.0600000*q - 2.520000000*m^2 - 48.80000000*m*q - 218.*q^2$$

implicitplot({f=30,f=40,f=50,f=54,f=56,f=60,f=61,f=62},m=0.2..3.5,q=0.1..0.8);

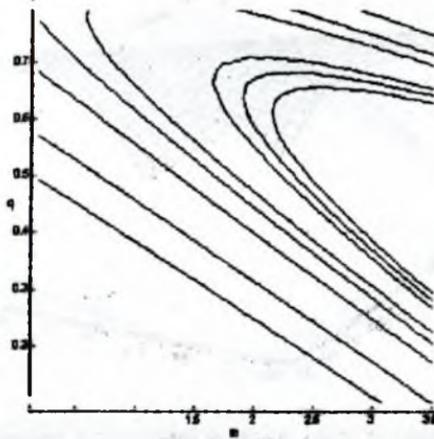


Рисунок 1 - Зависимость прочности склеивания от давления при склеивании и концентрации добавки

$$f := -9.926800000 + 11.58800000*m + 1.567650000*t - 2.520000000*m^2 + 0.655*m*t - 0.12175*t^2$$

implicitplot({f=30,f=40,f=50,f=54,f=56,f=60,f=61,f=62},m=0.2..3.5,t=20..100);

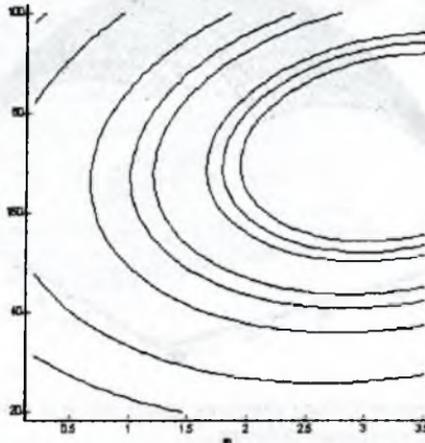


Рисунок 2 - Зависимость прочности склеивания от времени склеивания и концентрации добавки

$$f := -103.8538000 + 44.79800000 * m + 371.0600000 * q - 2.520000000 * m^2 - 48.80000000 * m * q - 218 * q^2$$

plot3d(f, m=0.2..3.5, q=0.1..0.8);

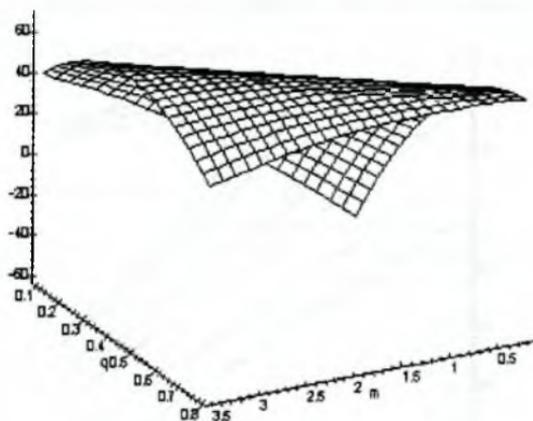


Рисунок 3 - Геометрический образ описания зависимости прочности склеивания от давления при склеивании и концентрации добавки

$$f := -9.926800000 + 11.58800000 * m + 1.567650000 * t - 2.520000000 * m^2 + 6.550000000e-1 * m * t - 1.217500000e-1 * t^2$$

plot3d(f, m=0.2..3.5, t=20..100);

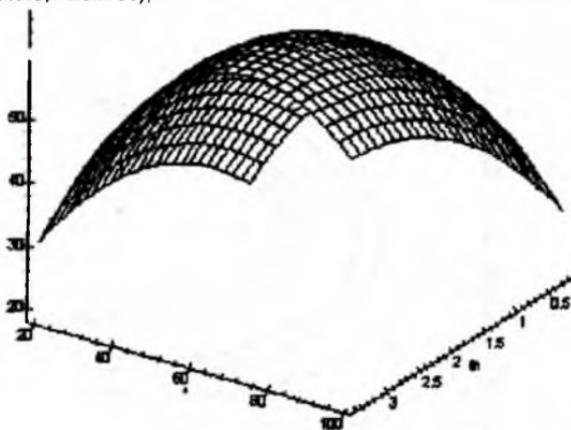


Рисунок 4 - Геометрический образ описания зависимости прочности склеивания от времени склеивания и концентрации добавки

$$f := -91.89000000 + 1.679000000 * t + 288.1000000 * q - 0.12175 * t^2 - 218 * q^2$$

```
plot3d(f,q=0.1..0.8,t=20..100);
```

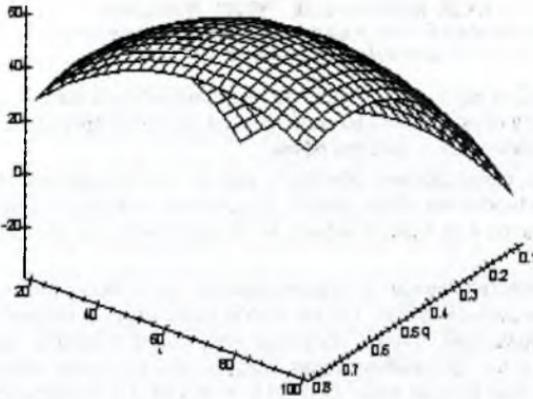


Рисунок 5 - Геометрический образ зависимости прочности склеивания от давления при склеивании и времени склеивания

$$f := -154.0828 + 40.868 * m + 1.56765 * t + 371.06 * q - 2.52 * m^2 + 0.0655 * m * t - 48.8 * m * q - 0.12175 * t^2 - 218 * q^2$$

```
implicitplot3d({f=43,f=61.8},m=0.2..3.5,q=0.1..0.8,t=20..100);
```

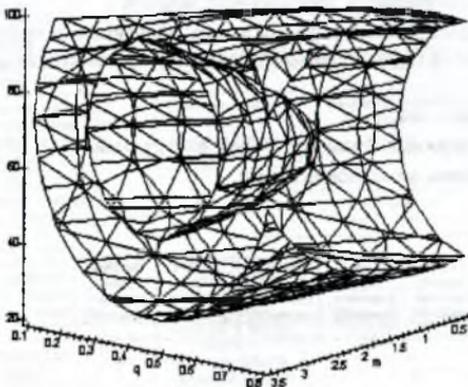


Рисунок 6 - Зависимость прочности склеивания от концентрации добавки, времени склеивания и давления при склеивании