

Винахід відноситься до шкіряної та хутрової промисловості, а саме до способів фарбування капілярно-пористих матеріалів, зокрема шкіряного напівфабрикату, войлоку.

Відомий спосіб фарбування напівфабрикату шкіри (патент України UA №40978, МПК D06P7/00, 2001р.), який включає перед фарбуванням його обробку поверхнево-активною речовиною (савиол у кількості 0,5...1%; барвник - 2,0...3% від маси напівфабрикату).

Використання при фарбуванні поверхнево-активних речовин катіонного характеру сприяє послабленню міжмолекулярних зв'язків, тимчасовому блокуванню активних груп дерми і створює передумови для якісного проведення технологічного процесу. Але значна кількість барвника і недостатня кількість поверхнево-активної речовини, їхнє роздільне використання при фарбуванні напівфабрикату шкіри не створює оптимальних умов і не забезпечує підвищення якості готової продукції, а також значна частка невикористаного при фарбуванні барвника погіршує екологічний стан виробництва.

Відомий також спосіб фарбування капілярно-пористих матеріалів, що включає обробку матеріалу пінним складом із вмістом барвника, піноутворювача, стабілізатора піни та води. (А.с. СРСР №1172318, МПК D06P5/00, D06M23/00, 1993р.).

Використовують пінний склад із розміром повітряних бульбашок 0,002-0,00049мм і періодом напіврозпаду 80...120хв. Його наносять на матеріал при температурі 20...40°C, а руйнування піни проводять термообробкою повітрям при температурі 50...80°C і густині теплового потоку 50...250ккал/м²год, протягом 2...5с.

Вміст барвника, піноутворювача та води складає 0,2...6,0%; 0,05...0,25%; 4,7...25,8% від маси матеріалу.

Для утворення пінного складу барвника використовується спеціальний роторно-пульсаційний піногенератор. Пінний склад барвника (тип барвника, кількість піноутворювача та води), а також технологія нанесення пінного складу на матеріал не може бути використана для фарбування напівфабрикату шкіри.

Капілярно-пористий матеріал-напівфабрикат шкіри знаходиться у вологому стані і нанесення пінного складу барвника на його поверхню протягом 2...5с не дозволяє профарбувати, забезпечити якість матеріалу і готових виробів, викликає технічні ускладнення при дотриманні вказаних розмірів повітряних бульбашок, а також при використанні роторно-пульсаційного апарату.

В основу винаходу поставлена задача створити такий спосіб пінного фарбування капілярно-пористих матеріалів, при якому шляхом зміни умов, пінного складу барвника та режимів виконання, забезпечилося б підвищення якості фарбування капілярно-пористих матеріалів при розширенні їх асортименту та покращення екологічного стану виробництва.

Поставлена задача досягається тим, що в способі фарбування капілярно-пористих матеріалів, який включає обробку матеріалу пінним складом з вмістом барвника, піноутворювача та води, згідно винаходу, обробку матеріалу здійснюють зануренням його в пінний склад на 20...40хв, при постійному перемішуванні.

Для утворення пінного складу беруть барвник, піноутворювач та воду у кількості 1...1,4%; 1,3...2,2%; 30...50% від маси матеріалу.

Занурення матеріалу в пінний склад з барвником на 20...40хв, при постійному перемішуванні, дозволяє проникнути барвнику з обох сторін капілярно-пористого матеріалу, здійснюється рівномірна дифузія барвника і повне його проникнення в структуру матеріалу, що забезпечує підвищення якості фарбування капілярно-пористих матеріалів при розширенні їх асортименту.

Введення в пінний склад барвника, піноутворювача та води у співвідношенні 1,0...1,4%; 1,3...2,2%; 30...50% від маси матеріалу дозволяє створити стабільний пінний склад для фарбування, здатний взаємодіяти з капілярно-пористим матеріалом та рівномірно проникати в його структуру, що також забезпечує підвищення якості фарбування.

В якості піноутворювача в пінному складі барвника використовують поверхнево-активні речовини неіонного або аніонноактивного типу (наприклад, продукти конденсації жирних кислот, метилтаурин, препарат сульфанола та інші подібні речовини).

Піна безпосередньо утворюється у фарбувальному барабані, який постійно обертається і змішує розчин, що утворюється з барвника, піноутворювача та води в заявлених межах.

Обертання барабану та переміщення зануреного матеріалу сприяє ефективному ціноутворенню та інтенсифікації процесу фарбування, причому розмір повітряних бульбашок у пінному складі барвника на процес фарбування капілярно-пористих матеріалів не впливає.

При контакті вологого матеріалу з пінним складом для фарбування, на прикладі напівфабрикату шкіри, в результаті дії різних термодинамічних сил (сорбційних, дифузійних, концентраційних) відбувається інтенсивне проникнення барвника в структуру матеріалу.

Пінним складом для фарбування є рідина з сферичними бульбашками повітря (густина піни на порядок менша густини води). Для такої системи величину хімічного потенціалу переносу можна виразити:

$$\mu_p = \mu_{p\infty} - \frac{2\sigma_{1,2}}{\rho_p \cdot r_{ek}}$$

для води:

$$\mu_n = \mu_{n\infty} - \frac{2\sigma_{1,2}}{\rho_n \cdot r_n}$$

для піни

де μ_n, μ_p - хімічний потенціал рідини і пінного складу барвника;

ρ_p, ρ_n - густина рідини та піни; r_{ek} - еквівалентний радіус пор; r_n - радіус пінних бульбашок; σ - коефіцієнт поверхневого натягу; 1 - рідина; 2 - пара.

Так як $\rho_n \ll \rho_p$, то $\mu_n < \mu_p$, а зменшення хімічного потенціалу в системі "вологе тіло - пінний склад барвника" призводить до виникнення градієнта потенціалу переносу: $\Pi = \mu_p - \mu_n = (\partial \mu / \partial k)_{i,j}$, де: k - узагальнена координата; i, j - відображають умови контакту напівфабрикату з пінним складом барвника.

Утворення такого градієнту означає, що при контакті вологого напівфабрикату шкіри з пінним складом барвника відбувається інтенсивне проникнення пінного складу в капілярно-пористу структуру матеріалу до моменту, коли $\mu_{п\infty} = \mu_{р\infty}$, а $P \rightarrow 0$, тобто до моменту потенційної енергетичної рівноваги між пінним складом барвника та напівфабрикатом шкіри.

Процес дифузії барвника з міжбубльашкових плівок в напівфабрикат шкіри є двобічний (з лицьового та бахтармянного боків).

При зростанні концентрації барвника від 20 до 40г/л спостерігається підвищення рН і, відповідно, зростання стійкості піни та періоду напіврозпаду з 30...50хв до 70...90хв.

Зниження рН (зменшення концентрації барвника) призводить до розшарування піни, зміни її фізико-механічних властивостей і, відповідно, зниженню глибини профарбування (рівномірності, інтенсивності забарвлення поверхні шкіри і глибини дифузії барвника).

Для ефективного використання пінного способу фарбування напівфабрикату шкіри необхідно використовувати аніонні барвники, які дозволяють забезпечити (при дотриманні умов) рівномірне і наскрізне профарбування.

Спосіб реалізується таким чином:

Приклад 1

Фарбувальний барабан заповнюється наступним складом:

барвник, піноутворювач та вода, при обертанні барабана суміш змішується і утворюється пінний склад барвника при таких умовах:

стійкість піни	50хв
барвник (аніонний, червоний)	1,0%
піноутворювач (аніонного характеру)	1,3%
вода	30%
тривалість процесу фарбування	20хв.

В барабан з пінним складом барвника при температурі 20°C занурюють напівфабрикат шкіри. Постійне перемішування у барабані сприяє процесу ефективного піноутворення й інтенсивному проникненню барвника в капілярно-пористу структуру матеріалу.

В даному і наступних прикладах, технологія виробництва матеріалу продовжується з використанням відповідних типових методик. Аналіз якісних показників для даного варіанту фарбування підтверджує ефективність запропонованого способу:

глибина профарбування - 100%;

коефіцієнт рівномірності забарвлення - 0,76...0,87.

Приклад 2

Процес піноутворення аналогічний прикладу 1, але пінний склад фарбувального розчину створюється при таких умовах:

стійкість піни	45хв
барвник (аніонний червоний)	1,4%
піноутворювач (аніонного характеру)	2,2%
вода	50%
тривалість фарбування	40хв.

Збільшення кількості води у розчині призводить до зменшення концентрації барвника (з 35г/л до 28г/л) в пінному складі, але збільшення тривалості фарбування до 40хв забезпечує якісне фарбування напівфабрикату шкіри, що підтверджується відповідними показниками:

глибина профарбування - 100%;

коефіцієнт рівномірності забарвлення - 0,76...0,87.

Приклад 3

Процес піноутворення аналогічний прикладу 1, але пінний склад фарбувального розчину створюється при таких умовах:

стійкість піни	48хв
барвник (аніонний червоний)	1,20%
піноутворювач (аніонного характеру)	1,8%
вода	40%
тривалість фарбування	30хв.

В даному прикладі спостерігається зростання концентрації барвника до 30г/л, що дозволяє скоротити тривалість процесу фарбування до 30хв, що підтверджується якісними показниками:

глибина профарбування - 100%;

коефіцієнт рівномірності забарвлення - 0,76...0,87.

Приклад 4

Процес піноутворення аналогічний прикладу 1, але пінний склад фарбувального розчину створюється при таких умовах:

стійкість піни	48хв
барвник (аніонний темно-зелений)	1,20%
піноутворювач (аніонного характеру)	1,8%
вода	40%
тривалість фарбування	30хв.

Концентрація барвника 30г/л, концентрація піноутворювача 44г/л аналогічна прикладу 3, і це дозволяє якісно проводити процес фарбування напівфабрикату шкіри, що підтверджується якісними показниками:

глибина профарбування - 100%;

коефіцієнт рівномірності забарвлення - 0,77...0,87.

Приклад 5

Процес піноутворення аналогічний прикладу 1, але пінний склад фарбувального розчину створюється при таких умовах:

стійкість піни	40хв
барвник (аніонний червоний)	0,8%
піноутворювач (аніонного характеру)	1,0%
вода	30%
тривалість фарбування	15хв.

Аналіз пінного складу фарбувального розчину дозволяє зробити висновок, що зменшення концентрації барвника у фарбувальному розчині до 20г/л і зменшення піноутворювача веде до зменшення стійкості піни з 50хв до 40хв, а зменшення тривалості процесу до 15хв не дозволяє якісно профарбувати напівфабрикат шкіри, що підтверджено наступними показниками:

глибина профарбування - 58%;
коефіцієнт рівномірності забарвлення - 0,52...0,60.

Приклад 6

Процес піноутворення аналогічний прикладу 1, але пінний склад фарбувального розчину створюється при таких умовах:

стійкість піни	60хв
барвник (аніонний червоний)	2,5%
піноутворювач (аніонного характеру)	2,2%
вода	50%
тривалість фарбування	40хв.

В процесі пінного фарбування, важливим фактором, що впливає на якість фарбування капілярно-пористих матеріалів є концентрація барвника у пінному складі, яка також впливає на стабільність піни. В даному прикладі концентрація барвника у пінному складі зросла до 50г/л, що призводить до інтенсивного проникнення барвника в структуру матеріалу на початковій фазі фарбувального процесу.

В подальшому (значна концентрація барвника) викликає коагуляцію його молекул на поверхні матеріалу, ускладнюючи умови проникнення в його структуру. Збільшення тривалості процесу фарбування не дозволяє добитися наскрізного профарбування напівфабрикату шкіри, що підтверджено наступними показниками:

глибина профарбування - 53%;
коефіцієнт рівномірності забарвлення - 0,44...0,55.

Аналіз отриманих результатів підтверджує, що використання вспінених сумішей барвника створює сприятливі умови для отримання рівномірного і насиченого кольору (при наближенні коефіцієнта рівномірності до 0,76...0,87) як на поверхні, так і по товщині матеріалу (глибина профарбування 100%), дозволяє знизити витрати хімічних матеріалів, води та електроенергії.

При використанні пінного фарбування тривалість процесу (відносно типової технології) скорочується в 2 рази, а витрати барвника відносно прототипу в 3...5 разів. Такі умови проведення процесу фарбування напівфабрикату шкіри знижують техногенне навантаження на довкілля, при значному зменшенні об'ємів стічних вод і концентрації в них хімічних речовин.