

polymer and the rate of healing of punctures. This is evidenced by the reduction in the time required for complete restoration of the coating.

Keywords: coated fabric, porous polyurethane, hole, machine needle, restoration, clothing, sewing.

Марущак Юлия Игоревна,

аспирант,

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь,

tonk.00@mail.ru

Ясинская Наталья Николаевна,

д-р техн. наук, доцент,

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь,

yasinskaynn@rambler.ru

ВЛИЯНИЕ ШВЕЙНОЙ ИГЛЫ С РЕЖУЩИМ ОСТРИЕМ С ЛЕВЫМ НАКЛОНОМ НА ДЕФЕКТЫ ШИТЬЯ

Аннотация. В статье отражены результаты исследования влияния швейной иглы с режущим острием с левым наклоном № 80 на дефект шитья (отверстие после прокола иглой). Установлено, что способность к восстановлению зависит от толщины и пористости полиуретанового покрытия. Исследование свойства восстановления пористого полиуретанового покрытия показало прямую зависимость между толщиной полимера и скоростью заживления проколов. Об этом свидетельствует сокращение времени, необходимого для полного восстановления покрытия.

Ключевые слова: ткань с покрытием, пористый полиуретан, отверстие, машинная игла, восстановление, одежда, пошив.

L'analyse des défauts de couture est essentielle pour garantir la qualité et la durabilité des produits textiles. Ces défauts peuvent compromettre l'esthétique, la fonctionnalité et la résistance des articles. On distingue plusieurs types de défauts, notamment les points sautés, les fronces, les plis, les tensions incorrectes du fil, les coutures déformées et les cassures de fil, trou après crevaison. Les causes sont variées et peuvent être liées à la machine à coudre (réglages incorrects, aiguilles émoussées), au fil (mauvaise qualité, tension inadéquate), au tissu (épaisseur, texture) ou à l'opérateur (manque d'expérience, erreurs de manipulation) [1].

Les défauts de couture peuvent entraîner une usure prématurée du vêtement, des déchirures, des problèmes d'ajustement et une insatisfaction du client. Ce travail examinera un défaut – un trou indésirable dans un matériau textile après avoir été percé par une aiguille.

Ce défaut a été bien étudié dans les tissus et les tricotés, mais n'a pas été étudié dans le cuir artificiel et dans les tissus avec une couche de polymère. La popularité des tissus avec un revêtement en polyuréthane poreux ("éco-cuir") ne cesse de croître,

devenant un classique dans le monde de la mode. Ils ont une grande élasticité et de bonnes propriétés hygiéniques. Cependant, les matériaux en polyuréthane peuvent également être sensibles à divers défauts de couture, ce qui rend l'étude de l'influence de l'aiguille à coudre particulièrement pertinente. En théorie, la structure poreuse du polyuréthane permet de restaurer le revêtement après avoir été perforé par une aiguille à coudre. Les auteurs ont mené une série d'études pour étudier la capacité à restaurer l'intégrité de la structure après une perforation à l'aiguille de tissus biélorusses avec un revêtement en polyuréthane [2]. Il est cependant nécessaire d'étudier tous les affûtages d'aiguilles utilisés et leur effet sur la restauration de l'intégrité.

Lorsqu'une aiguille non adaptée aux tissus en polyuréthane est utilisée, des problèmes tels que le perçage du matériau peuvent survenir [3]. Cela est souvent dû au fait que la pointe de l'aiguille n'est pas assez solide ou qu'elle a une forme inadaptée. Le poinçonnage peut entraîner des accrocs et des coutures désordonnées, ce qui affecte négativement l'esthétique du produit [4].

L'objectif de ce travail est d'étudier l'influence d'une aiguille à coudre à pointe coupante gauche sur les défauts de couture des tissus enduits de polyuréthane. Ces études apporteront de nouvelles informations sur le comportement de ces matériaux lors du processus de couture.

Les matériaux biélorusses ont été choisis comme objet d'étude. Le tableau 1 présente les caractéristiques des tissus étudiés avec un revêtement en polyuréthane poreux de production biélorusse. Le matériau est utilisé pour coudre des vêtements de deuxième et troisième couche.

Tableau 1 – Caractéristiques des échantillons étudiés

Exemple de code	Épaisseur du PU, μm	Épaisseur de l'ensemble du matériau, μm	Densité de surface, g/m^2
№2r	350	650	350
№3s	450	850	310
№4g	530	900	340
№5h	720	910	385

L'essentiel de l'étude était le suivant. Les points de suture ont été réalisés à la machine sans fil sur les échantillons, avec une fréquence de 7 points par cm. Pour mesurer la forme et la surface du trou après les perforations, un microscope Altami MET5 5X/0,12 BD ∞ /- (distance de travail 9,7 mm), grossissement 50X a été utilisé. Des mesures des changements dans la zone de ponction ont été prises à intervalles réguliers.

D'après l'ouvrage de référence "Assortiment de fils à coudre et d'aiguilles. Normes de consommation de fils à coudre pour vêtements d'extérieur" [5] pour la couture du cuir et des tissus avec un revêtement polymère, il existe un certain nombre d'aiguilles à affûter avec une pointe coupante, qui à leur tour sont divisées en six groupes par application (D, DI, LL, LR, PCL, S). Le numéro d'aiguille (taille) est sélectionné en tenant compte de la structure et du type de tissu, ainsi que du nombre de couches à coudre. Dans cette étude, des aiguilles Schmetz à pointe LL, №80 ont été

utilisées (Figure).

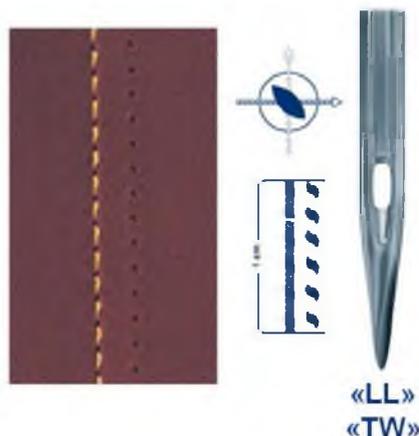


Figure – Aiguille à coudre avec affûtage à pointe LL

Le choix de l'aiguille est une décision importante qui affecte considérablement la qualité du point.

L'aiguille à coudre avec pointe coupante à gauche «LL» est utilisée pour:

- tous types de cuir utilisés dans la fabrication de vêtements, chaussures, sacs, valises en cuir ;
- tissus avec revêtement polymère ;
- faire des coutures droites.

Le tableau 2 présente les résultats des études sur la capacité des tissus biélorusses avec un revêtement en polyuréthane poreux à auto-restaurer l'intégrité de la structure après avoir été perforés avec une aiguille à pointe acérée LL №80.

Tableau 2 – Capacité des tissus avec revêtement PU à restaurer l'intégrité structurelle après perforation avec l'aiguille LL №80

Exemple de code	Temps après la ponction, min					
	0	5	10	60	360	1440
№2r						
№3s						
№4g						
№5h						

Sur la base des résultats de la recherche menée, des dépendances mathématiques du temps de récupération après une perforation sur l'épaisseur de la couche de polyuréthane ont été obtenues (tableau 3).

Tableau 3 – Dépendance mathématique du temps de récupération après une perforation sur l'épaisseur de la couche de polyuréthane

Exemple de code	Épaisseur du PU, μm	Dépendance mathématique
№2s	350	$y = 13022x^{-0,671}$ $R^2 = 0,9445$
№3r	450	$y = 179492x^{-1,547}$ $R^2 = 0,947$
№4g	530	$y = 1051,8x^2 - 14161x + 45498$ $R^2 = 0,9234$
№5h	720	$y = -343,62x^2 - 5424,5x + 44861$ $R^2 = 0,9977$

Pour les échantillons №2s et №3r, la dépendance est décrite par une fonction puissance, et pour les échantillons №4g et №5h, elle est polynomial ($R^2 > 0,92$).

En analysant les données présentées dans le tableau 2, nous pouvons conclure que l'échantillon №2p, qui présente la plus petite épaisseur du revêtement poreux en polyuréthane (350 μm), présente la plus grande surface de perforation. Cet échantillon restaure également l'intégrité structurelle plus lentement sans influence externe.

Les perforations des échantillons forment un trou de forme irrégulière, presque ronde.

À mesure que l'épaisseur du revêtement en polyuréthane poreux augmente, la capacité d'auto-guérison s'améliore. L'échantillon №2r présente encore une petite perforation après 1440 heures. Ce type d'échantillon nécessite une exposition supplémentaire à la vapeur chaude. Pour les échantillons №3s, №4g, №5h, la récupération complète de la ponction se produit respectivement en 6 heures, 1 heure et 5 minutes. Cela confirme la théorie selon laquelle le temps de récupération diminue avec l'augmentation de l'épaisseur de la couche de polymère.

Pour tous les échantillons, la restauration de l'intégrité de la structure du revêtement en polyuréthane est caractérisée par deux étapes. Durant les premières minutes, la ponction est intensément "resserrée". Ensuite, ce processus ralentit. Par la suite, le processus d'auto-guérison atteint un état d'équilibre.

Les échantillons №3h présentent la plus grande épaisseur du revêtement en polyuréthane et, par conséquent, une plus grande porosité, ce qui permet un "resserrement" plus rapide de la perforation à une taille minimale. Après avoir été percée avec une aiguille, la piqûre guérit en 2 à 3 secondes.

Lors de la couture de vêtements, l'état de l'aiguille est d'une grande importance. Pour éviter tout dommage, les aiguilles doivent être remplacées rapidement. Pour

restaurer l'intégrité de la structure des échantillons avec une faible épaisseur de revêtement en polyuréthane, une action supplémentaire est nécessaire, vraisemblablement un traitement thermique humide, qui contribuera à accélérer le processus de "resserrement" des perforations et à améliorer l'aspect esthétique des échantillons.

Ce matériau textile est capable de retrouver son intégrité après avoir été perforé par une aiguille à coudre. Cette propriété remarquable ouvre des perspectives inédites dans de nombreux domaines. Ces polymères réagissent à la chaleur, se contractant pour refermer les micro-trous causés par l'aiguille. Cette technologie promet une durabilité accrue des textiles, réduisant ainsi les déchets et favorisant une consommation plus responsable. L'impact environnemental pourrait être significatif, ouvrant la voie à une industrie textile plus durable.

Le choix de la bonne aiguille à coudre joue un rôle clé dans le processus de couture des tissus en polyuréthane. Cela est nécessaire non seulement pour éviter les défauts, mais également pour garantir la durabilité et l'attrait esthétique des produits finis. Connaître les caractéristiques des aiguilles et leur impact sur les défauts de couture aidera les couturiers à gérer plus efficacement les complexités associées au travail avec un revêtement en polyuréthane.

La réalisation d'études expérimentales avec différentes tailles d'aiguilles constitue une étape obligatoire dans le développement d'une technologie de couture efficace.

Список литературы:

1. Бузов, Б. А. Практикум по материаловедению швейного производства / Б. А. Бузов, Н. Д. Алыменкова, Д. Г. Петропавловский. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 416 с. – Текст : непосредственный.
2. Марущак, Ю. И. Исследование способности тканей с полиуретановым покрытием к самовосстановлению целостности структуры после прокола иглой microtex / Ю. И. Марущак. – Текст : непосредственный // Материалы Всероссийской науч.-практ. конференции Легкая промышленность: проблемы и перспективы. – ОмГТУ, Омск, 2024. – С. 136-142.
3. Гаврилова, О. В. Особенности проектирования и изготовления изделий легкой промышленности из современных комплексных полимерных материалов / О. В. Гаврилова, Л. Л. Никитина. – Текст : непосредственный // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – С. 136-140.
4. Stjepanović, Z. (1998) Selection of suitable sewing needle using machine learning technique // International Journal of Clothing Science and Technology 10(3/4): 209-218.
5. Бодяло, Н. Н. Ассортимент швейных ниток и игл. Нормы расхода швейных ниток для верхней одежды: справочник / сост. Н. Н. Бодяло. – Витебск, УО«ВГТУ». – 2009. – 82 с. – Текст : непосредственный.

© Марущак Ю. И., Ясинская Н. Н., 2025