3. Запускается программа прокладывания строчки, совпадающей с контуром самой детали. Игла без нити пробивает картонную пластину, оставляя отверстия, которые служат разметкой для вырубания гнезд.

4. Резак выставляется по разметке из проколов и производится вырубание на прессе отверстия 3.

Таким образом, разработанная конструкция кассеты позволяет использовать отходы кожи для изготовления брелоков, при этом решается проблема выполнения замкнутых краевых строчек на деталях небольшого размера без снижения качества изделия.

УДК 512.542

О ЛОКАЛЬНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ КЛАССОВ ФИТТИНГА КОНЕЧНЫХ ГРУПП

Загурский В.Н.

УО «Витебский государственный технологический университет», г. Витебск

В работе рассматриваются только конечные разрешимые группы. Напомним, что класс групп $\mathfrak{X}$ называют: S_n-замкнутым, если $G \in \mathfrak{X}$ и $N \triangleleft G$, следует $N \in \mathfrak{X}$; N_0-замкнутым, если из условия $G = N_1N_2$, где $N_i \triangleleft G$ и $N_i \in \mathfrak{X}$ ($i = 1,2$), следует $G \in \mathfrak{X}$; D_0-замкнутым, если из $G_i \in \mathfrak{X}$ для любого $i = 1,\ldots,r$, следует $G_1 \times \ldots \times G_r \in \mathfrak{X}$. Класс групп $\mathfrak{X}$ называется классом Фиттинга, если он одновременно S_n-замкнут и N_0-замкнут. Из определения следует, что для любого непустого класса Фиттинга $\mathfrak{X}$ в любой группе G существует единственная $\mathfrak{X}$-максимальная нормальная подгруппа $G_{\mathfrak{X}}$ группы G. Ее называют $\mathfrak{X}$-радикалом G. Через $\mathfrak{FH}$ обозначают произведение классов Фиттинга $\mathfrak{F}$ и $\mathfrak{H}$ — класс всех тех групп G, для которых $G/G_{\mathfrak{F}} \in \mathfrak{H}$. Хорошо известно, что произведение классов Фиттинга является классом Фиттинга и операция умножения классов Фиттинга ассоциативна. Произведением $\mathfrak{XY}$ классов групп $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ [1] называют класс всех тех групп G, которые имеют такую нормальную $\mathfrak{X}$-подгруппу N, что $G/N \in \mathfrak{Y}$. Если $\mathfrak{X} = \varnothing$ или $\mathfrak{Y} = \varnothing$, то полагают $\mathfrak{XY} = \varnothing$. Через $\mathfrak{N}$ обозначается класс всех нильпотентных групп, $\mathfrak{N}_\pi$ – класс всех нильпотентных π-групп, $\mathfrak{S}_\pi$ — класс всех разрешимых π-групп.

Локальный метод изучения конечных разрешимых групп с помощью радикалов и классов Фиттинга впервые был предложен Хартли [2]. Всякое отображение $f : \mathbb{P} \to \{\text{классы Фиттинга}\}$ называется функцией Хартли или H-функцией [3]. Через $Supp(f) = \{p \in \mathbb{P} \mid f(p) \neq \varnothing\}$ обозначают носитель f. Пусть $LR(f) = \mathfrak{S}_\pi \cap (\cap_{p \in \pi} f(p)\mathfrak{N}_p\mathfrak{S}_{p'})$, где π — носитель H-функции f. Класс Фиттинга $\mathfrak{F}$ называют локальным [2], если $\mathfrak{F} = LR(f)$ для некоторой H-функции f.

Ряд известных результатов в теории формаций Л.А. Шеметкова [4,5], А.Н. Скибы [6], в теории нормальных классов Фиттинга Бейдлемана [7], в теории классов Локетта Хаука [8], Бризона [9], в теории локальных классов Фиттинга Н.Т. Воробьева [10] посвящены изучению свойств произведений классов групп.

В настоящей работе изучаются свойства факторизаций локальных классов Фиттинга с нильпотентным множителем. Выбор такого направления исследований обусловлен тем, что класс нильпотентных групп является классическим объектом теории классов, а поэтому классы Фиттинга вида $\mathfrak{H} = \mathfrak{FN}_\pi$, где $\mathfrak{F}$ — непустой класс Фиттинга и $\mathfrak{N}_\pi$ — класс всех нильпотентных π-групп, широко используются в различных приложениях теории классов Фиттинга. Классы Фиттинга такого типа изучались в работах Хартли [11], Бейдлемана, Хаука [12], Дерка (X.6.10 [1]), Н.Т. Воробьева, В.Н. Загурского [13,14] и др.

В [14] Н.Т. Воробьевым, В.Н. Загурским были описаны в терминах радикалов и корадикалов нормально-наследственная наибольшая и наименьшая локальные функции для произведений классов Фиттинга с нильпотентным множителем. В частности, описана в терминах радикалов наибольшая локальная функция для классов нильпотентных групп. При дополнительных ограничениях на класс Фиттинга F нами было получено посредством иньекторов описание наибольшей функции Хартли произведения FN непустого класса Фиттинга F и класса N всех нильпотентных групп.

В данном исследовании мы изучаем классы групп вида FN_π в случае, когда множитель F в общем случае не является классом Фиттинга. В теории классов Фиттинга хорошо известен результат о том, что класс Фиттинга вида FN_π, где F – непустой класс Фиттинга и $\pi(\mathsf{F}) \subseteq \pi$, является локальным [2] и определяется функцией Хартли f такой, что $f(p) = \mathsf{FN}_p$ для всех $p \in \pi$. Это означает, что справедливо равенство $\mathsf{FN}_\pi = \mathsf{S}_\pi \cap (\cap_{p\in\pi} \mathsf{FN}_p \mathsf{S}_{p'})$.

В связи с этим возникает вопрос о локальности класса вида FN_π для произвольного непустого класса групп F. В работе [15] был дан отрицательный ответ на этот вопрос. Тот факт, что существуют классы групп вида FN_π, которые не являются классами Фиттинга и, значит, нелокальны, показывает

Теорема 1 [15]. *Пусть класс групп $F = N_p \cup N_q$, где p, q — различные простые числа, π – такое множество простых чисел, что $\{p, q\} \subset \pi$ и $|\pi| \geq 4$. Тогда справедливы следующие утверждения:*

1) S_n-замкнутый класс групп F не является классом Фиттинга;

2) произведение FN_π не является классом Фиттинга;

3) $FN_\pi \neq S_\pi \cap (\cap_{p\in\pi} FN_p S_{p'})$.

С другой стороны, естественна постановка следующего вопроса: существуют ли локальные классы Фиттинга, которые факторизуются в виде произведения двух множителей, хотя бы один из которых не является классом Фиттинга? Положительный ответ на этот вопрос и тем самым существование локальных классов Фиттинга, которые факторизуются в виде произведения FN_π с множителем F не являющимся классом Фиттинга, подтверждает теорема 2.

Напомним, что класс групп X называют $< S_n, D_0 >$-замкнутым, если класс X одновременно нормально-наследственен (S_n-замкнут) и замкнут относительно конечных прямых произведений (D_0-замкнут). Через $O_\pi(G)$ обозначают S_π-радикал группы G, S_* —минимальный нормальный класс Фиттинга и $(\mathsf{S}_\pi)_*$ — минимальный π-нормальный класс Фиттинга.

Теорема 2. *Пусть π — такое множество простых чисел, что $\{2, 3, 5\} \subseteq \pi$ и класс групп $F = (G \in S_\pi : O_{\{2,3,5\}}(G) \in (S_\pi)_*)$. Тогда произведение FN_π является локальным классом Фиттинга, причем $< S_n, D_0 >$-замкнутый класс групп F не является классом Фиттинга.*

Доказательство. Легко видеть, что $(\mathsf{S}_\pi)_* \subseteq \mathsf{F} \subseteq \mathsf{S}_\pi$. Тогда по лемме 2.1 [16] получаем, что $(\mathsf{S}_\pi)_* \mathsf{N}_\pi = \mathsf{S}_\pi$ и, значит, $\mathsf{F}\mathsf{N}_\pi = \mathsf{S}_\pi \mathsf{N}_\pi = \mathsf{S}_\pi$ — локальный класс Фитинга.

Покажем, что класс F является S_n-замкнутым. Пусть $N \lhd G \in \mathsf{F}$. Тогда $O_{\{2,5\}}(N) \lhd O_{\{2,5\}}(G) \in (\mathsf{S}_\pi)_*$ — класс Фитинга и поэтому $O_{\{2,5\}}(N) \in (\mathsf{S}_\pi)_*$. Значит, $N \in \mathsf{F}$.

Покажем, что класс F является D_0-замкнутым. Пусть в группе G существуют нормальные подгруппы G_i такие, что $G_i \in \mathsf{F}$, где $i = 1,\ldots,r$ и $G = G_1 \times \ldots \times G_r$. Покажем, что $G \in \mathsf{F}$. Так как $\mathsf{S}_{\{2,5\}}$ — класс Локетта, то $O_{\{2,5\}}(G) = O_{\{2,5\}}(G_1) \times \ldots \times O_{\{2,5\}}(G_r)$. Но $G_i \in \mathsf{F}$ и, следовательно, $O_{\{2,5\}}(G_i) \in (\mathsf{S}_\pi)_*$ для $i \in \{1,\ldots,r\}$. Поскольку $(\mathsf{S}_\pi)_*$ является классом Фиттинга и $O_{\{2,5\}}(G_i) \in (\mathsf{S}_\pi)_*$, то $O_{\{2,5\}}(G) \in (\mathsf{S}_\pi)_*$. Тогда $G \in \mathsf{F}$ и класс F является D_0-замкнутым.

Докажем, что класс F не является N_0-замкнутым, т.е. не является классом Фиттинга. Для этого мы построим такую группу $G = N_1 N_2$, где $N_i \lhd G$ и $N_i \in \mathsf{F}$ ($i = 1,2$), что $G \notin \mathsf{F}$.

Пусть W является 4-мерным векторным пространством над полем $GF(5)$. Тогда $W = \langle w_1, w_2, w_3, w_4 \rangle$ для базисных векторов $w_j \in W$, где $j = 1,\ldots,4$. Далее получаем, что $\langle w_1 - w_4, w_2 - w_4, w_3 - w_4 \rangle = V$ — 3-мерное подпространство пространства W. Пусть симметрическая группа S_4 действует на множестве W посредством перестановки базисных векторов. В этом случае V является S_4-инвариантным подпространством в W.

Пусть группа $Z_2 = \left\langle z_2 = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \right\rangle$.

Пусть $G = [V](Z_2 \times S_4)$ — полупрямое произведение абелевой группы V на группу операторов $Z_2 \times S_4$. Из построения группы G следует, что $|G| = 5^3 \cdot 2 \cdot 2^3 \cdot 3$. Так как подгруппы $N_1 = VS_4$ и $N_2 = VA_4 \langle (z_2, t) \rangle$, где A_4 — знакопеременная группа подстановок степени 4 и t — некоторая инволюция из S_4, имеют индекс 2 в группе G, то $N_1 \lhd G$ и $N_2 \lhd G$. Учитывая, что N_2 не является подгруппой в N_1 заключаем $G = N_1 N_2$.

Покажем теперь, что $N_1 \in \mathsf{F}$ и $N_2 \in \mathsf{F}$. Из построения группы G и свойств симметрической группы S_4 вытекает, что $O_{\{2,5\}}(N_1) = O_{\{2,5\}}(N_2) = VV_4$, где V_4 — четверная группа. Пусть $L = VA_4$. Так как группа L / L' — абелева и $L / V = VA_4 / V \cong A_4 / (A_4 \cap V) = A_4$ — неабелева группа, то коммутант $L' \neq V$. Поэтому $VV_4 \leq L'$. Тогда по теореме X.3.7 [1] $L' \leq L_{(\mathsf{S}_\pi)_*}$ и поэтому $O_{\{2,5\}}(N_1) = O_{\{2,5\}}(N_2) = VV_4 \leq L' \leq L_{(\mathsf{S}_\pi)_*}$. Это означает, что $N_1 \in \mathsf{F}$ и $N_2 \in \mathsf{F}$.

Докажем, что $G = N_1 N_2 \notin \mathsf{F}$, т.е. $O_{\{2,5\}}(G) \notin (\mathsf{S}_\pi)_*$. Поскольку из построения группы G имеем $O_{\{2,5\}}(G) = [V](Z_2 \times V_4)$, то будет достаточно показать, что $VZ_2 \notin (\mathsf{S}_\pi)_*$.

Пусть класс групп

$$\mathsf{K} = (G \in \mathsf{S}_{\pi} : \Pi_{i=1}^{n} \det(g \text{ на } M_i) = 1 \text{ для всех } g \in G,$$
$$\text{где } M_1, M_2, \ldots, M_n \text{ – } 5\text{–главные факторы}$$
$$\text{некоторого главного ряда группы } G).$$

Тогда класс групп K является π-нормальным классом Фиттинга (см. 25.7, 25.11 [17]) и по теореме X.3.7 [1] $\mathsf{K}^* = \mathsf{S}_{\pi}$. Значит, $(\mathsf{S}_{\pi})_* \subseteq \mathsf{K}$.

Для группы VZ_2 получаем $\Pi_{i=1}^{3} \det(z_2 \text{ на } H_i) = (-1)^3 = -1$, где H_i — 5-главные факторы группы V. Поэтому $VZ_2 \notin \mathsf{K}$ и, значит, $VZ_2 \notin (\mathsf{S}_{\pi})_*$. Следовательно, $O_{\{2,5\}}(G) \notin (\mathsf{S}_{\pi})_*$ и $G \notin \mathsf{F}$. Итак, класс F не является N_0-замкнутым, т.е. не является классом Фиттинга. Теорема доказана.

Список литературы

1. Doerk, K. Finite soluble groups / K. Doerk, T. Hawkes. – Berlin – New York: Walter de Gruyter, 1992. – 891 p.
2. Hartley, B. On Fisher's dualization of formation theory / B. Hartley // Proc. London Math.Soc. – 1969. – Vol. 3, № 2. – P. 193-207.
3. Воробьев, Н.Т. О предположении Хоукса для радикальных классов // Сиб. матем. ж. – 1996. –Т.37, – №6. – С.1296-1302.
4. Шеметков, Л.А. Экраны произведения формаций / Л.А. Шеметков // Докл. АН БССР – 1981. –Т.25, – №8. – С.677-680.
5. Шеметков, Л.А. О произведении формаций / Л.А. Шеметков // Докл. АН БССР – 1984. –Т.28, – №2. – С.101-103.
6. Скиба, А.Н. О факторизациях одного класса формаций конечных групп / А.Н. Скиба // Сб. Вопросы алгебры. – 1992. –Вып.7. – С.108-110.
7. Beidleman, J.C. On products and normal Fitting classes III / J.C. Beidleman // Arch. Math.. – 1977. –Bd.28, – №4. – S.347-356.
8. Hauck, P. On products of Fitting classes / P. Hauck // J. London Math. Soc. – 1979. – Vol.20, – №2. – P.423-434.
9. Brison, O.J. Hall operators for Fitting classes / O.J. Brison// Arch. Math.. – 1977. – Bd.33, – №1. – S.1-9.
10. Воробьев, Н.Т. Локальные произведения классов Фиттинга/ Н.Т. Воробьев // Вести АН БССР. Сер. физ.мат.наук. – 1991. – № 6. – С. 22-26.
11. Fischer, B. Injektoren endlicher auflosbarer Gruppen / B. Fischer, W. Gaschütz, B. Hartey // Math. Z. – 1967. – Bd. 102, № 5. – S. 337–339.
12. Beidleman, J. Uber Fittingklassen und die Lockett-Vermutung / J. Beidleman, P. Hauck // Math. Z. – 1979. – Vol. 167. – P. 161–167.
13. Загурский, В.Н. Функции Хартли с заданными свойствами подгрупп Холла / В.Н. Загурский // Веснік Віцебскага дзяржаўнага універсітэта. – 2006. – № 1. – С. 104–112.
14. Загурский, В.Н. Максимальные функции Хартли классов Фиттинга / В.Н. Загурский, Н.Т. Воробьев // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. фіз.-мат. навук. – 2006. – № 2. – С. 46–50.
15. Загурский, В.Н. О факторизациях классов Фиттинга, определяемых радикалами групп / В.Н. Загурский // Материалы республиканской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых Республики Беларусь "III Машеровские чтения": материалы респ. науч. конф., Витебск, 24–25 марта 2009г. / Витебский гос. ун-т им. П.М. Машерова; редкол.: А.Л. Гладков [и др.]. – Витебск, 2009. – С. 27–28.

16. Савельева, Н.В. Максимальные подклассы π-нормальных классов Фиттинга / Н.В. Савельева // Вестник Полоцкого государственного университета. - 2008. - №9. - С. 87-96.
17. Doerk, K. Vorlesung über Gruppentheorie II / K. Doerk. – Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 1982.

УДК 378.016

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ АНАЛИЗА КООПЕРАЦИИ УЧЕБНО-ДИСЦИПЛИНАРНОГО ПРОЦЕССА С ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ЭКОНОМИКЕ И ОБЩЕСТВЕ

Мосейчук Л.Н.
ЦПРО БГУ, г. Минск

В соответствии с Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития до 2020 г. и основными направлениями социально-экономического развития Республики Беларусь, переход на инновационный путь развития экономики рассматривается в качестве необходимого условия для обеспечения долгосрочного экономического роста и неуклонного повышения благосостояния белорусских граждан. Инновационное развитие предполагает построение нового типа экономики, основанной на создании, распространении и использовании научно-технических знаний во всех отраслях и секторах экономики для снижения производственных издержек, повышения производительности труда и роста конкурентоспособности национального производства[5, 8].

Успешный переход на инновационный путь развития требует наличия в стране высокоразвитого научно-технического потенциала – в первую очередь, научных кадров и широкой сети научно-исследовательских и образовательных учреждений, производящих научно-технические знания [4]. Тем не менее, как учит международный опыт, знания сами по себе не трансформируют экономику, и затраты на их производство далеко не всегда приносят высокую отдачу. Успешное построение инновационной экономики требует создания механизмов, обеспечивающих востребованность научно-технических знаний в экономике и высокую отдачу от их внедрения [6]. Инновационная экономика основывается на триаде образование – наука – производство. Образование обеспечивает передачу систематизированных знаний, умений, навыков и является основным механизмом воспроизводства квалифицированной рабочей силы и специалистов, составляющих основу экономики постиндустриального периода ее развития. Наука обеспечивает генерацию фундаментальных знаний и проведение прикладных исследований и разработок, обеспечивающих изменение технологического базиса производственной сферы. Задачи производства включают производство наукоемкой продукции, призванной обеспечить конкурентоспособность страны на мировом рынке, и производство продукции традиционных направлений.

Целью инновационной перестройки белорусской экономики должно стать тесное взаимодействие элементов этой триады[2]. Взаимодействие науки с образованием должно обеспечить повышение уровня профессиональной подготовки кадров и облегчить их адаптацию на конкурентном рынке высококвалифицированных кадров в науке и на производстве. Взаимодействие науки с производством составляет суть инновационного процесса: производство ставит цели для прикладных исследований, наука предлагает решения производственных проблем, является движущей силой технологического прогресса на производстве. Взаимодействие образования с производством позволяет повышать теоретическую подготовку производственных