

государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №06(130). С. 68 – 79.

6. Галиев К.С. Использование терминов "АСУ" и "ИС" в сельском хозяйстве с точки зрения информатики / К. С. Галиев, Е. К. Печурина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – №03(127). С. 803 – 823.

УДК 621.961,

7. Печурина Е. К. Разработка алгоритма учета расхода кормов в молочно – товарных фермах (часть 1) / Е. К. Печурина // Colloquium-journal. 2018. – №11-7 (22). С. 22 – 25.

8. Печурина Е. К. Разработка алгоритма учета расхода кормов в молочно – товарных фермах (часть 2) / Е. К. Печурина // Colloquium-journal. 2018. – №13-8 (24). С. 21 – 29.

*Полищук О.С.,
Прибега Д.В.,
Кармалита А.К.*

Хмельницкий национальный университет

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЯ ПЕРФОРАЦИИ ОТВЕРСТИЙ В ДЕТАЛЯХ ОБУВИ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Polishchuk O.S.,
Prybega D.V.,
Karmalita A.K.*

Khmelnytskyi National University

EFFORT MEASURING OF THE PERFORATION OF OPENINGS IN DETAILS OF LIGHT INDUSTRY FOOTWEAR

Аннотация

Статья посвящена исследованию процесса перфорации деталей обуви. Проведены экспериментальные исследования операции перфорации материалов пробойниками разного диаметра. Определены факторы, влияющие на технологическое усилие. Учет данных факторов позволит повысить точность расчета усилия перфорации.

Abstract

This article is dedicated to the process of perforating footwear details. Experimental investigations were carried out on the operation of perforating materials by punctures of different diameters. The factors are determined, what influence the technological effort. Taking into account these factors will increase the accuracy of the calculation of the effort of perforation.

Ключевые слова: легкая промышленность, материал, перфорация, усилие перфорации

Key words: light industry, material, perforation, effort of perforation

Легкая промышленность Украины сегодня является многоотраслевым комплексом по производству обуви, одежды и кожевенно-галантерейных изделий. Потенциальные возможности предприятий легкой промышленности позволяют производить широкий спектр товаров, способных удовлетворить весь спрос внутреннего рынка и быть конкурентными на внешнем рынке. Поэтому для эффективной работы предприятий легкой промышленности первоочередными задачами является обеспечение качества выпускаемой продукции и ее конкурентоспособность.

Качество изделий легкой промышленности (обувь, одежда, кожевенно-галантерейные изделия) формируется еще на стадии их проектирования и обуславливается обоснованным выбором основных и вспомогательных материалов, рациональной конструкцией оборудования и оснастки, совершенством технологического процесса.

Швейная, обувная, трикотажная и кожевенно-галантерейная отрасли легкой промышленности имеют специфические технологические операции, отличающие одну отрасль от другой, но широко используются операции, аналогичные для всех отраслей и выполняются они на одном и том же оборудовании (прессах). К таким операциям можно отнести вырубку и перфорацию деталей обуви, одежды и кожевенно-галантерейных изделий. Данные операции предполагают взаимодействие рабочих органов прессов с материалами, имеющими различные физико-механические свойства.

В условиях современного рынка, производитель вынужден улучшать качество, дизайн, гигиенические свойства обуви. Для улучшения этих показателей все чаще используют операцию перфорации. Данная операция является одной из самых распространенных в производстве обуви из натуральных и синтетических кож и используется для

перфорации деталей верха обуви сменными матрицами с целью отделки и увеличения воздухопроницаемости верха легкой обуви. Она по своей сути подобна операции вырубке деталей. Перфорацию можно рассматривать как пробивку отверстий малых диаметров, расстояние между которыми может

быть соизмеримо с диаметром. Схема технологической операции и характер изменения технологического усилия в материале при ее выполнении представлены на рисунке 1, а, б [1].

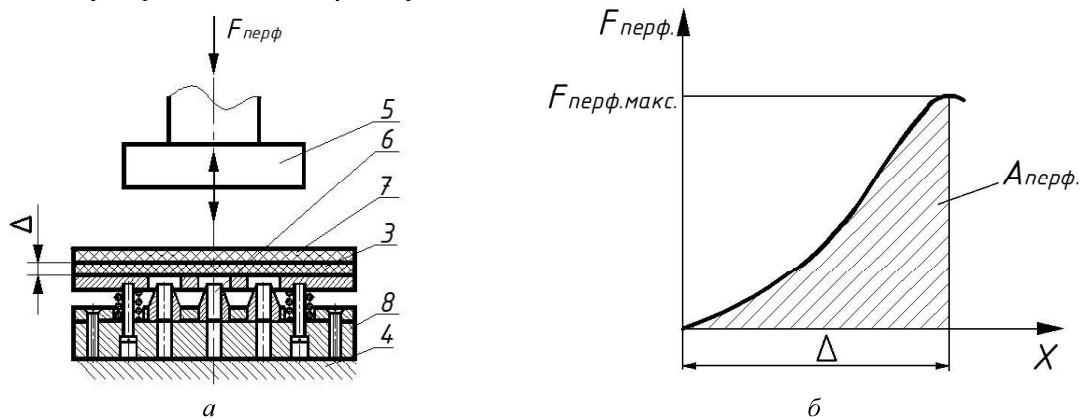


Рисунок 1.

Схема технологической операции перфорации и характер изменения технологического усилия в материале: а - перфорация деталей верха обуви; б - характер изменения технологического усилия $F_{\text{перф}}$ в материале; $A_{\text{перф}}$ - работа перфорации; 1 - ударник; 2 - резак; 3 - перфорируемый материал; 4 - вырубная плита; 5 - ударник; 6 - пробойник; 7 - прокладка; 8 - перфорационная матрица; Δ - толщина материала

Анализируя техническую литературу, можно сделать вывод о том, что практически отсутствуют аналитические зависимости по определению усилия перфорации [1 – 3]. Максимальное усилие перфорации рассчитывают, используя эмпирическую формулу Капустина (1) как усилия погружения пробойника, умноженное на их количество [1]:

$$F_{\text{перф.макс.}} = n_{\text{пр}} \cdot q \cdot L_{\text{проб}} \cdot k_{\Delta} \cdot k_{\beta} \cdot k_v \quad (1)$$

где $n_{\text{пр}}$ – количество пробойников в перфорационной матрице; q – погонное усилие вырубки, Н/мм; $L_{\text{проб}}$ – периметр лезвия пробойника, мм; k_{Δ} – коэффициент, учитывающий притупление лезвия пробойника; k_{β} – коэффициент, учитывающий угол заострения лезвия резака; k_v – коэффициент, учитывающий скорость процесса вырубки.

Данный способ определения максимального усилия перфорации приближенный, так как не учитывает факторы, которые значительно влияют на процесс перфорации. Реальное значение усилия может не соответствовать расчетному. Это обусловлено тем, что не принимаются во внимание факторы, которые являются незначительными при вырубке, но играют значительную роль при перфорации. К таким факторам можно отнести: геометрический фактор (периметр пробойника, влияние противоположной кромки, изменение раз-

меров высечки), влияние деформации высечки, количество высечек в канале пробойника и тому подобное.

Для исследования операции перфорирования деталей обуви в условно статическом режиме, была разработана экспериментальная установка и проведено ряд исследований.

Для проведения эксперимента были выбраны образцы обувных материалов с различными физико-механическими свойствами, которые используются для изготовления деталей верха обуви: натуральную кожу верха обуви, замшу и искусственную кожу.

Пробойники и прямолинейные резаки имели одностороннюю заточку. Угол заточки равнялся 25° , лезвие было без притупления. Диаметры пробойников составляли 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 мм.

Прежде всего было исследовано силу перфорации натуральных и синтетических кож [4]. По результатам эксперимента было построены графические зависимости, приведённые на рисунке 2. Проанализировав зависимость силы перфорации от диаметра пробойника, были сделаны выводы о том, что наблюдается отклонение реального усилия перфорации от усилия вырубке прямолинейным резак, длина, которого равна периметру пробойника. Из приведённых графиков видно, что чем меньше диаметр пробойника, тем больше отклонение и увеличение усилия перфорации.

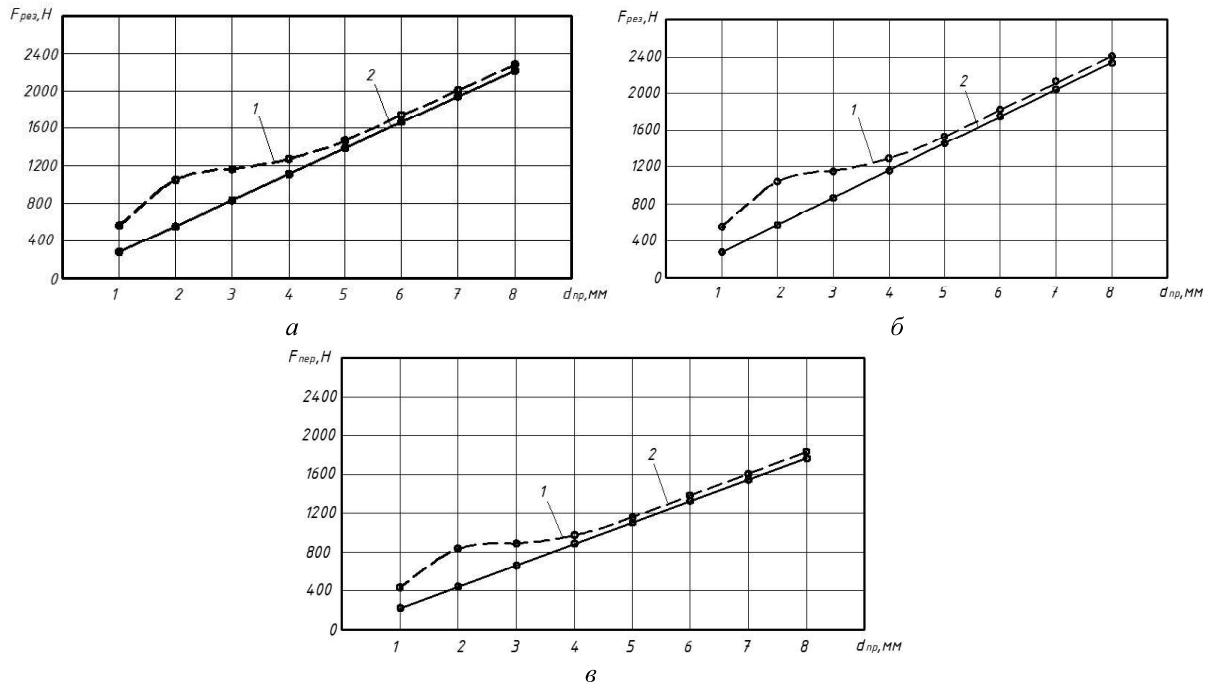
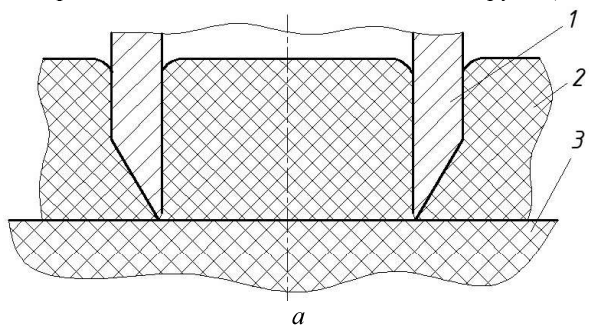


Рисунок 2. Графическая зависимость силы перфорации $F_{перф}$ от диаметра пробойника: а – натуральная кожа верха; б - замша; в - искусственная кожа: 1 - усилие перфорации, 2 - усилие вырубki $F_{выр}$ прямолинейным резакoм, длина которого равна периметру пробойника

Чтобы прояснить увеличение усилия при диаметре до 5 мм, была выдвинута гипотеза о том, что высечка под действием силы трения деформируется, вследствие этого увеличивается ее давление на внутренние грани пробойника. Это подтверждает фотография высечки, что была взята из канала пробойника (рисунок 3, б и рисунок 4, б).

На рисунке 3 представлена схема перфорации пробойником, диаметр которого больше 5 мм (процесс происходит по классической схеме вырубki).



Высечка недеформированная по высоте и имеет ровные срезы.

Сравнивая высечку, представленную на рисунке 3 и рисунке 4 можно отметить, что образец диаметром 2 мм был существенно сжат. Также наблюдается закругление его верхней части по сравнению с образцом диаметра 5 мм, который не претерпел изменений в размерах и существенной деформации. Сжатие высечки объясняет характер кривой 1 на рисунке 2, а, б, в.

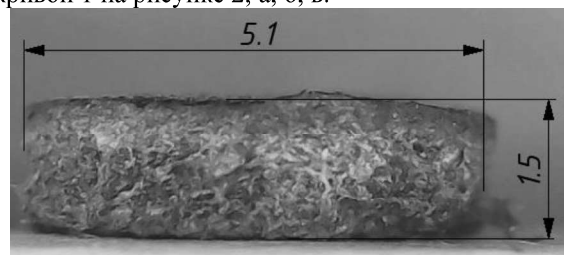


Рисунок 3. Взаимодействие пробойника диаметром более 5 мм с высечкой, что находится в его канале: а – схематическое изображение; б – фотография высечки; 1 – пробойник; 2 – кожа; 3 – вырубочная плита

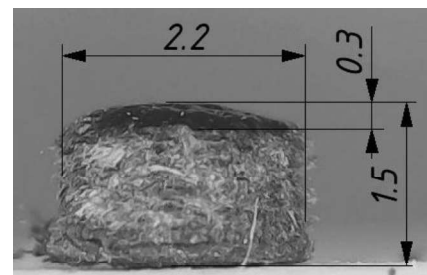
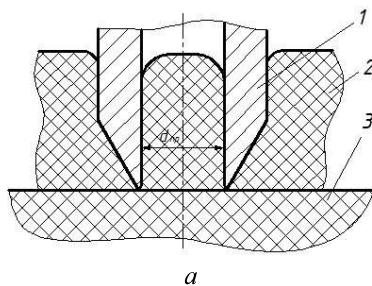


Рисунок 4.

Взаимодействие пробойника диаметром менее 5 мм с высечкой, что находится в его канале: а – схематическое изображение; б – фотография высечки; 1 – пробойник; 2 – кожа; 3 – вырубочная плита

Поэтому, предложено ввести коэффициент увеличения усилия перфорации $K_{сб}$, зависящий от диаметра пробойника $d_{пр}$. Данный коэффициент был найден из соотношения двух кривых графических зависимостей (рисунок 2, а, б, в).

На рисунке 5 приведена зависимость коэффициента увеличения усилия $k_{сб}$ перфорации от диа-

метра пробойника $d_{пр}$. Как видно из графической зависимости (рисунок 5) больше соотношение получено при наименьшем значении размера диаметра пробойника. При размере пробойника 5 мм соотношение приближается к единице и в дальнейшем не меняется.

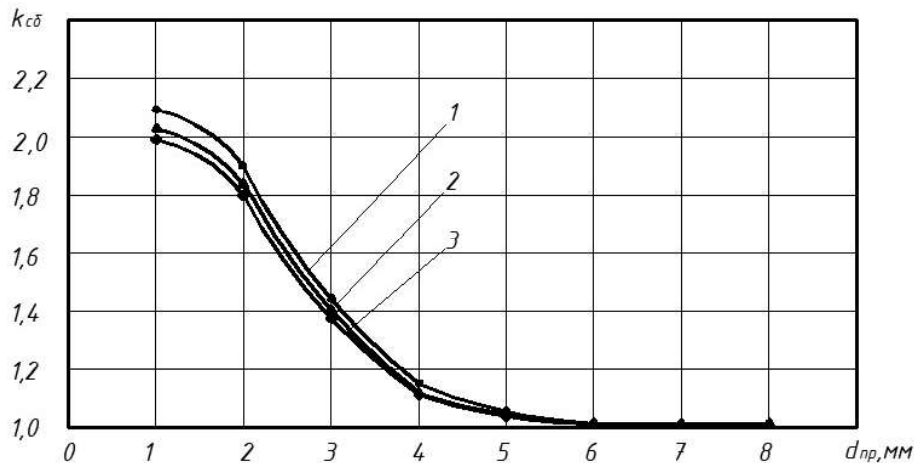


Рисунок 5. Зависимость коэффициента увеличения усилия $k_{сб}$ перфорации от диаметра пробойника $d_{пр}$: 1 – натуральная кожа верха; 2 – замша; 3 – искусственная кожа

Коэффициент увеличения сопротивления $k_{сб}$ перфорации резаками малого периметра определяется по формуле:

$$k_{сб} = \frac{F_{перф}}{F_{выр}}. \quad (2)$$

Как видно из графических зависимостей (рисунок 5) при перфорации резаками малых периметров (до 5 мм) наблюдается увеличение сопротивления перфорации. Для всех материалов коэффициент увеличения находится в одной зоне. На коэффициент увеличения влияет толщина материала и его жесткость, а также форма пробойника (круг, прямоугольник, треугольник и т.д.).

Другим фактором, который обуславливает разницу между перфорацией и вырубкой есть инструмент. Для перфорации используют пробойники, которые имеют некоторые отличия от резаков. В процессе выполнения операции происходит удержание высечки в канале пробойника за счет сил сжатия. Гипотезу об увеличении давления в канале пробойника подтверждено результатами эксперимента, которые приведены на рисунке 6.

На рисунке 6 приведены графические зависимости усилия экстракции высечки с канала пробойника от диаметра пробойника для различных видов кож. Показатели усилия для этих кож отличаются тем, что приведенные материалы имеют различные механические свойства и толщину.

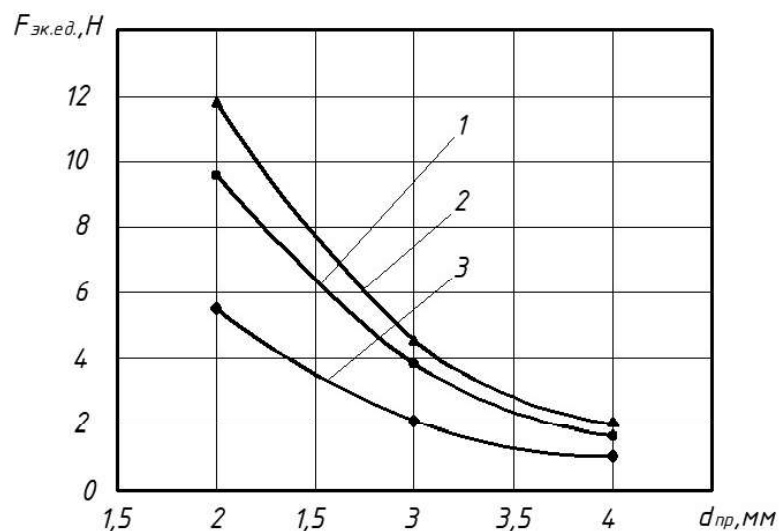


Рисунок 6. Зависимость усилия экстракции высечки $F_{эк.ед.}$ с канала пробойника от его диаметра $d_{пр}$: 1 – натуральная кожа верха; 2 – замша; 3 – искусственная кожа

Благодаря особенности конструкции пробойника, высечка с канала пробойника удаляется за счет воздействия на нее каждой следующей высечки через отверстие для экстракции. В результате

чего происходит сбивание высечки в пакет (рисунок 7).

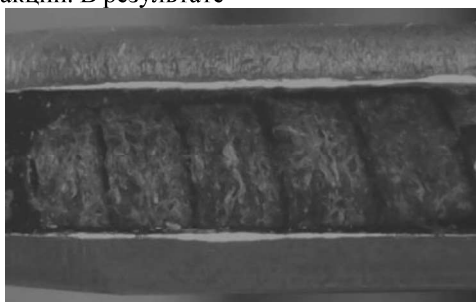


Рисунок 7. Высечка спрессованная в пакет

Каждая последующая высечка уплотняется больше предыдущей потому, что кроме резака на нее действуют предыдущие высечки. Наибольшее значение сопротивления экстракции пакета достигается после прохождения высечкой двух длин канала пробойника. Наличие высечки в канале экстракции значительно увеличивает сопротивление погружения пробойника в материал. Поэтому было предложено ввести коэффициент экстракции высечки с канала пробойника от ее количества $k_{эк}$ (рисунок 8). Он определяется из соотношения усилия

экстракции одной высечки к усилию экстракции всех высечек, находящихся в канале пробойника:

$$k_{эк} = \frac{F_{эк.ед.}}{F_{эк.к.}}, \quad (3)$$

где $F_{эк.ед.}$ – усилие экстракции высечки с канала пробойника, Н; $F_{эк.к.}$ – усилие экстракции высечки заполненного канала пробойника, Н.

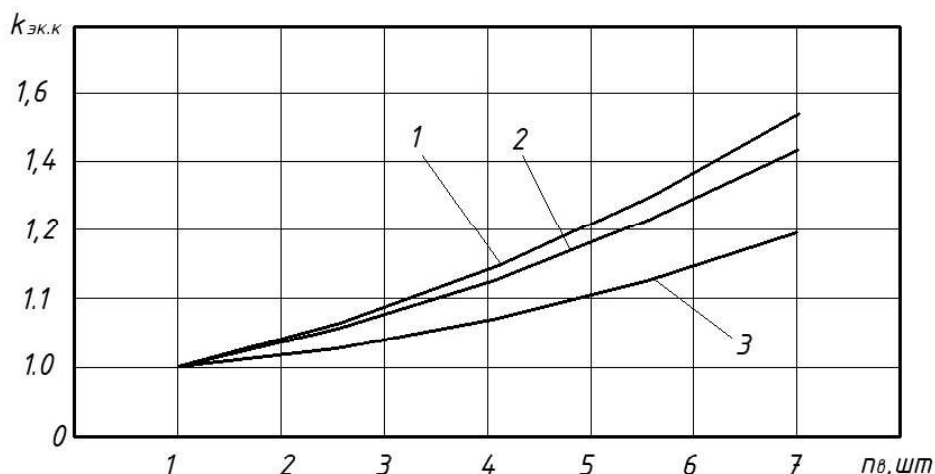


Рисунок 8. Зависимость коэффициента экстракции высечки $k_{эк.к.}$ с канала пробойника от ее количества $n_{в}$ при длине канала пробойников 10 мм (материал – замша): 1 – диаметр пробойника 2 мм; 2 – диаметр пробойника 3 мм; 3 – диаметр пробойника 4 мм

Для расчета технологического усилия перфорации использовано формулу, в основе которой лежит известный способ расчета усилия вырубки, но с учетом проведенных нами исследований:

$$F_{перф} = (F_{выр} \cdot k_{сб} + F_{эк.ед.}) \cdot n_{пр} \quad (4)$$

Усилия вырубki определяется по формуле [4]:

$$F_{выр} = k_v \cdot L_{проб} \cdot (p \cdot k_3 + 2 \cdot t \cdot \sigma_{см} \cdot (f_{мп} + tg\beta)) \quad (5)$$

где p – удельное значение силы упругого сопротивления материала, Н/м²; k_3 – коэффициент, учитывающий величину износа лезвия резака; t – толщина погружения резака в материал к возникновению опережающего разрыва, м; $\sigma_{см}$ – напряжение сжатия материала, МПа; $f_{мп}$ – коэффициент трения между пробойником и материалом; β – угол заострения пробойника, °.

На основе изложенного можно сделать выводы:

1. Установлено, что при пробивке отверстий малого периметру присутствуют факторы, которые значительно увеличивают сопротивление погружения резака в материал. Выявлено, что сила перфорации зависит от периметра пробойника. При диаметре пробойника до 5 мм необходимо ввести коэффициент увеличения усилия перфорации.

2. Установлено, что для экстракции высечки с канала пробойника необходимо затрачивать дополнительное усилие. Оно зависит от периметра,

формы и длины выводного канала пробойника. Учет вышеуказанных факторов позволит значительно повысить точность расчета усилия перфорации.

Список литературы

1. Капустин И.И. Резание и режущий инструмент в кожевенно-обувном производстве. – М.: Гизлегпром, 1950. – 240 с.
2. Литвин Е.В. Исследование операции механического резания в производстве обуви и кожгалантерейных изделий: дис. канд. техн. наук., Москва, МГУДТ 2005. – 241 с.

УДК: 553.982.2

3. Кармаліта А.К., Поліщук О.С., Прибега Д.В. «Дослідження процесу вирубування деталей взуття в статичному режимі» // Вісник Технологічного університету Поділля. – 2003. – №6 Ч. 1, Т. 2. – С. 199 – 202.

4. Прибега Д. В. Удосконалення технології розкרוювання та перфорування верху взуття: дис. канд. техн. наук., Хмельницький, ХНУ 2006. – 155с.

*Телекова Л.Р.,
Дияковская А.В.*

Астраханский государственный технический университет

«ВЕЛИКОЕ» МЕСТОРОЖДЕНИЕ КАК ИНДИКАТОР МИРОВЫХ ТРЕНДОВ

*Telekova L.R.,
Diyakovskaya A.V.*

Astrakhan State Technical University

«THE GREAT» FIELD AS AN INDICATOR OF WORLD TRENDS

Аннотация

В данной статье представлены характеристики недавно открытого в России месторождения углеводородного сырья "Великое", расположенного в Астраханской области. Даны приблизительные оценки запасов данного месторождения и его рыночной стоимости. Месторождение "Великое" в статье рассматривается в качестве индикатора мировых трендов, поскольку в настоящее время имеется несколько альтернатив его дальнейшей эксплуатации, и выбор того или иного пути, который осуществит компания, открывшая это уникальное месторождение, будет прекрасно отражать тренды современного мирового нефтяного рынка.

Abstract

This article presents the characteristics of the recently discovered hydrocarbon field «The Great» in Russia, located in the Astrakhan Region. Given an approximate assessment of the reserves of this field and its market value. «The Great» field is considered in the article as an indicator of global trends, since at present there are several alternatives for its further exploitation, and choosing one way or another that the company that discovered this unique field makes will perfectly reflect the trends of the modern global oil market.

Ключевые слова: *нефти России, месторождение «Великое», нефтяной рынок, мировые тренды, нефтяные корпорации.*

Key words: *Russian oil, «The Great» field, oil market, global trends, oil corporations.*

The century in which we live is the age of oil and gas. Russia possesses large reserves of oil and gas and is among the world leaders in their production. In terms of oil reserves, Russia ranks 6th in the world. According to 2018, its reserves amounted to 106.2 billion barrels, which is 6.3% of world reserves. In terms of natural gas reserves, the Russian Federation ranks first in the world. Its proven reserves for 2018 are estimated at about 47.8 trillion m³. This represents about 32% of all global reserves.

At present, the hydrocarbon resources of the Astrakhan region on land are the largest in the European part of the Russian Federation and its amount is more than 6 trillion m³ of gas and 1.3 billion tons of liquid hydrocarbons. According to experts there are about 96% of hydrocarbon reserves of the whole Southern Federal District are concentrated [3, c.295].

In 2014 the largest of the discovered hydrocarbon deposits were found in the Astrakhan region. The raw material base area includes 11 fields: 4 gas condensate, 4 oil and 3 gaseous ones. Three of these fields are Astrakhan gas condensate field, Central-Astrakhan gas condensate field and the discovered in 2014 oil field «The Great», they are all unique by oil and gas reserves.

«The Great» is located in a semi-desert area of the Harabalinskii district of the Astrakhan region. The area is about 800 km². The depth of occurrence of stocks is about 5000 meters. Estimated reserves are 300 million tons of oil and 90 billion m³ of gas, for a visual example, last year, 523 million tons of oil were produced in Russia. Recoverable reserves are 42.3 million tons [4]. Oil at the field is characterized as light, and dissolved in it is a gas with a low content of hydrogen sulfide. In