



<https://doi.org/10.21122/1683-6065-2019-3-96-98>  
УДК 621.776

Поступила 07.08.2019  
Received 07.08.2019

## **РАЦИОНАЛЬНОЕ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОТРАБОТАННЫХ РЕСУРСОВ. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОСНАСТКИ ДЛЯ РУБОЧНОГО СТАНКА**

Ю. Е. СОЛОВЬЕВ, И. А. КОВАЛЕВА, ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»,  
г. Жлобин, Гомельская обл., Беларусь, ул. Промышленная, 37.  
E-mail: yue.solovev@bmz.iron, nl.icm@bmz.gomel.by

Сегодня практически весь металлопрокат на ОАО «Белорусский металлургический завод-управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания» предполагает обязательные физико-механические испытания, которые позволяют оценить параметры материалов, узнать причины потери прочности и определить эксплуатационные характеристики.

В Центральной заводской лаборатории, лаборатории физико-механических испытаний для подготовки образцов арматуры применяется оборудование с использованием ножей в рубочном станке SIMA GEL-30 для рубки арматурного проката со стана 320 сортопрокатного цеха № 1 диаметром от 6 до 24 мм.

В копровом цехе ежегодно списывают в металлолом до 50 отработанных ножей. В гидравлических пресс-ножницах копрового цеха устанавливаются ножи производства ОАО «Кобринский инструментальный завод «СИТОМО», изготовленные из стали марки 30ХСНВФА, согласно ТУ 14-1-4461.

Сотрудники ЛФМИ ЦЗЛ предложили использовать отработанные ножи копрового цеха для изготовления ножей для рубочного станка SIMA GEL-30.

На основании проведенных исследований разработана технологическая схема производства ножей для рубочного станка SIMA GEL-30 холодной резки арматурного проката стана 320 сортопрокатного цеха № 1.

**Ключевые слова.** Металлопрокат, физико-механические испытания, холодная резка арматуры, гильотина, гидравлические пресс-ножницы, микроструктура, твердость.

**Для цитирования.** Соловьев, Ю. Е. Рациональное перераспределение отработанных ресурсов. Изготовление оснастки для рубочного станка / Ю. Е. Соловьев, И. А. Ковалева // Литье и металлургия. 2019. № 3. С. 96–98. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2019-3-96-98>.

## **RATIONAL REDISTRIBUTION OF WASTE OF RESOURCES. MANUFACTURING OF EQUIPMENT FOR CUTTING MACHINE**

Yu. E. SOLOVIEV, I. A. KOVALEVA, OJSC «BSW – Management Company of Holding «BMC», Zhlobin City, Gomel region, Belarus, 37, Promyshlennaya str. E-mail: nl.icm@bmz.gomel.by

Almost all metal at OJSC «Byelorussian Steel Works» – management company of holding «Belarusian Metallurgical Company» includes today a mandatory physical-mechanical tests which allow to estimate the parameters of the raw materials, to know the reasons for loss of strength and determine operational characteristics.

In the Central Factory Laboratory (CFL), laboratory of physical and mechanical tests (LPMT) for the preparation of samples of reinforcement equipment is used of knives in the cutting machine SIMA GEL-30 for cutting rebar from the mill 320 rolling shop № 1 with a diameter from 6 to 24 mm.

In the drop-hammer shop annually discards off for scrap waste up to 50 knives.

Hydraulic shears of drop-hammer shop used knives set of production of OJSC «Kobrin tool plant «SITOMO», made of steel grade 30XCHVFA, according to the TU14-1-4461.

The staff of the Central laboratory LFMI proposed to use waste knives drop-hammer shop for the manufacture of knives for the chopping of the machine SIMA GEL-30.

On the basis of the conducted researches the technological scheme was developed for production of knives for the chopping of the machine SIMA GEL-30 cold cutting of reinforcing bar mill 320 the rolling shop № 1.

**Keywords.** Rolled metal products, physical and mechanical tests, cold cutting of reinforcement, guillotine, hydraulic press scissors, microstructure, hardness.

**For citation.** Soloviev Yu. E., Kovaleva I. A. Rational redistribution of waste of resources. Manufacturing of equipment for cutting machine. Foundry production and metallurgy, 2019, no. 3, pp. 96–98. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2019-3-96-98>.



Рис. 1. Сработанный нож гидравлических пресс-ножниц

Четкая уверенность в правильной организации технологического процесса может быть основана только на фактах, именно поэтому физико-механические испытания свойств металла являются важным этапом любого производства.

Сегодня практически весь металлопрокат на ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» предполагает обязательные физико-механические испытания, которые позволяют оценить параметры материалов, узнать причины потери прочности и определить эксплуатационные характеристики.

В ходе проведения физико-механических испытаний арматурного проката обязательно выполняется резка металла. В Центральной заводской лаборатории (ЦЗЛ), лаборатории физико-механических испытаний (ЛФМИ) для подготовки образцов арматуры применяется оборудование с использованием ножей в рубочном станке SIMA GEL-30 для рубки арматурного проката

со стана 320 сортопрокатного цеха № 1 (СПЦ-1) диаметром от 6 до 24 мм. Основное предназначение станка – нарезка стальных прутьев арматуры по определенному размеру. В процессе постоянной кругло-сutoчной работы ножи вырабатываются и требуется их замена.

При рациональном перераспределении отработанных ресурсов можно использовать вторичное сырье и наладить безотходное производство на предприятии и, тем самым, получить экономию. При работе с довольно обширным ассортиментом предприятия после проведения ряда технологических процессов необходимо использовать такие отработанные материалы, чтобы их компоненты подходили для производства новых изделий.

Так, на участке ножничной резки копрового цеха (КЦ) ОАО «БМЗ-УКХ «БМК» работают гидравлические пресс-ножницы, которые принимают негабаритный металллом и измельчают его на нужные фракции. Производительность ножниц зависит от вида поступившего лома. В среднем за час здесь перерабатывается от 25 до 50 т сырья. На ножницах автоматически выставляется необходимая длина реза. Гильотина разрубает поданный лом на фракции от 110 до 600 мм. Завод предъявляет высокие требования к приобретаемому оборудованию. Для каждого типа ножниц они свои. Характеристики зависят от мощности ножниц: маленькие работают с усилием 1200 т, большие – 1800 т. Срок службы одного комплекта ножей примерно 1 мес. По мере износа кромок ножи наплавляют, фрезеруют в размер и переворачивают на другую сторону. Такую процедуру проделывают еженедельно. Когда все четыре кромки сработаны (рис. 1), комплект списывают и устанавливают новый.\*

В гидравлических пресс-ножницах КЦ устанавливаются ножи производства ОАО «Кобринский инструментальный завод «СИТОМО», изготовленные из стали марки 30XCHVФА, согласно ТУ 14-1-4461. Термообработка: закалка+отпуск (180–200 °С), твердость после термообработки – 48–52 HRC (чертеж ножа пресс-ножниц РС 1200 Н-0450.9774.001).

Сотрудники ЛФМИ ЦЗЛ предложили использовать отработанные ножи, которые имеют различные свойства и существенно отличаются по геометрическим размерам, для изготовления ножей рубочного станка SIMA GEL-30.

Материал ножей пресс-ножниц подвергали термической обработке, поэтому было принято решение провести исследование химического состава, микроструктуры и твердости. Из отработанных ножей были вырезаны пробы.

Определение химического состава проводили в лаборатории аналитического обеспечения ЦЗЛ на эмиссионном спектрометре ARL 3560. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты химического анализа

| Наименование                                                                                                                                                                | Массовая доля химических элементов, % |           |           |        |       |           |           |       |       |       |           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|--------|-------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-----------|-----------|
|                                                                                                                                                                             | C                                     | Si        | Mn        | P      | S     | Cr        | Ni        | Cu    | Al    | Mo    | V         | W         |
| Образец ножа                                                                                                                                                                | 0,32                                  | 1,02      | 0,56      | 0,005  | 0,008 | 1,04      | 0,93      | 0,12  | 0,035 | 0,031 | 0,088     | 0,48      |
| 30XCHVФА,<br>ТУ 14-1-4461                                                                                                                                                   | 0,28–0,33                             | 0,90–1,20 | 0,50–0,80 | ≤0,020 | 0,010 | 0,90–1,20 | 0,90–1,20 | ≤0,15 | –     |       | 0,05–0,15 | 0,50–1,00 |
| Сталь применяется для изготовления полуфабрикатных полос и прутков, листов, трубной заготовки и труб, применяемых для производства емкого оборудования энергомашиностроения |                                       |           |           |        |       |           |           |       |       |       |           |           |

\* «На острие ножа» Техническая брошюра [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.metallurg.belsteel.com/content>.

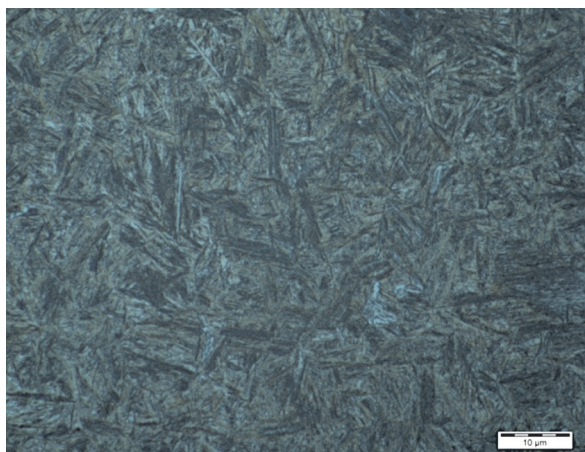


Рис. 2. Микроструктура образца сработанного ножа гидравлических пресс-ножниц КЦ

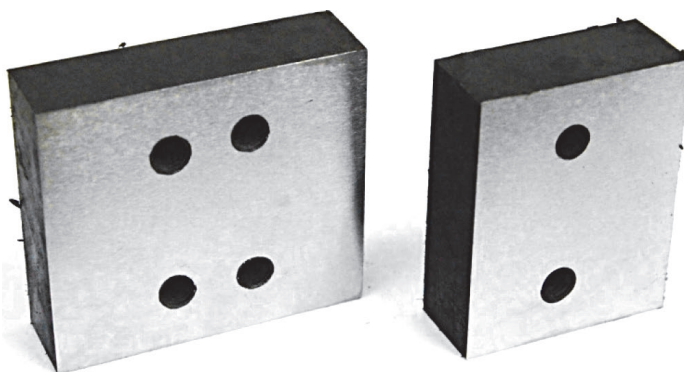


Рис. 3. Комплект ножей (один подвижный и один неподвижный) из отработанных ножей КЦ

Как видно из таблицы, химический состав материала ножа соответствует марке стали 30ХСНВФА согласно ТУ 14-1-4461.

Исследование микроструктуры проводили на подготовленном образце.

При микроструктурном исследовании в светлом поле зрения с помощью инвертированного металлографического микроскопа отраженного света «OLYMPUS GX-51» нетравленного микрошлифа выявлены карбиды легирующих элементов. Грубых неметаллических включений в матрице металла не обнаружено. После травления в реактиве «Nital» микроструктура образца ножа представляет собой отпущенную структуру, в которой выявляется игольчатость (отпущенный мартенсит). Между иглами мартенсита обнаруживаются тонкие прослойки остаточного аустенита (рис. 2).

Как известно, износостойкость инструмента определяется его твердостью с учетом условий работы инструмента.

При замере твердости на образце ножа получены результаты, приведенные в табл. 2.

Таблица 2. Результаты измерения твердости

| Образец                                                       | Твердость HRC       |      |      |
|---------------------------------------------------------------|---------------------|------|------|
|                                                               | 1                   | 2    | 3    |
| Нож                                                           | 51,5                | 50,4 | 49,9 |
| Требования (чертеж ножа пресс-ножниц РС 1200 Н-0450.9774.001) | Твердость 48–52 HRC |      |      |

Из таблицы видно, что полученные значения твердости соответствуют требованиям.

После исследований из отработанных ножей КЦ на станочном участке ЛФМИ ЦЗЛ был изготовлен и установлен комплект ножей (один подвижный и один неподвижный) для рубочного станка SIMA GEL-30 (рис. 3).

На основании проведенных исследований и удовлетворительных результатов испытаний была разработана технологическая схема производства ножей для рубочного станка SIMA GEL-30 на участке лаборатории физико-механических испытаний для холодной резки арматурного проката стана 320 СПЦ-1. Изготовленные из изношенных ножей гидравлических пресс-ножниц КЦ новые ножи для холодной резки арматурного проката в процессе эксплуатации сколов не имели. Ножи при работе в условиях повышенного износа показали высокое сопротивление пластическим деформациям, удовлетворительную прочность и вязкость. Первую перешлифовку на одну грань произвели после двух месяцев работы, было порезано 10 т металла, что является высоким показателем данных ножей.

### Выводы

При изготовлении ножей в строгом соответствии с чертежами соблюдены все требования: повышенная твердость и износостойкость изделия, высокое сопротивление малым пластическим деформациям, удовлетворительная прочность и вязкость; достаточная теплостойкость при жестких условиях резки.

Полученные ножи отличаются высоким качеством и длительными эксплуатационными характеристиками.