Министерство нефтяной промышленности
СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО
ОБЪЕДИНЕНИЯ "СОЮЗНЕФТЕМАШРЕМОНТ"

ОТРАСЛЕВАЯ МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Часть 3. Расчет норм расхода материалов при изготовлении деталей ковкой и горячей штамповкой

РД 39-3-31-77

1978

gost.e-ecolog.ru

Министерство нефтяной промышленности
СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО
ОБЪЕДИНЕНИЯ "ТАТНЕФТЕМАРЕМОНТ"

ОТРАСЛЕВАЯ

МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Часть 3. Расчет норм расхода материалов при изготовлении деталей ковкой и горячей штамповкой

РД 39-3-31-77

1978

Настоящая отраслевая методика разработана Специальным конструкторско-технологическим бюро (СКТБ) объединения "Союзнефтемашремонт". При разработке методики были использованы: отраслевые стандарты авиационной промышленности; руководящие технические материалы, разработанные центральным проектно-конструкторским бюро механизации и автоматизации (ЦПК БМА); нормативы расхода материалов, разработанные центральным конструкторским и технологическим бюро по научной организации производства, труда и управления (ЦПК ТБНОТ); нормативы расходов материалов, инструкции и методики, разработанные НИИтракторосельхозмаш; научно-исследовательским институтом планирования и нормативов (НИИПиН) и др. материалы.

В разработке отраслевой методики принимали участие: главный конструктор проектов Кириллов И.С. (руководитель темы), заведующий отделом Смирнов И.А., заведующий сектором Кубеев С.С., ведущий инженер Рогожин О.В., инженеры: Буриков В.С., Гончарова В.Н., Старикова Л.Я.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ОТРАСЛЕВАЯ МЕТОДИКА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Часть 3. Расчет норм расхода материалов при изготовлении деталей ковкой и горячей штамповкой

РД 39-3-31-77

Часть 3- "Расчет норм расхода материалов при изготовлении деталей ковкой и горячей штамповкой" распространяется на заготовки, получаемые свободной ковкой и горячей штамповкой на молотах, прессах и горизонтально-ковочных машинах и устанавливает методику определения норм расхода и нормативов расхода пруткового металлопроката из черных и цветных сплавов.

Основные понятия, определения и указания о порядке разработки норм, образцы форм изложены в части I "Общие положения".

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Исходным материалом для ковки и объемной штамповки является, в основном, сортовой горячекатанный прокат (круглый, квадратный, шестигранный).

I.2. Норму расхода материалов при ковке и горячей штамповке устанавливают на единицу продукции, принятую для планирования и учета производства. Разработка норм расхода материалов включает: расчет детальных норм, специфицированных норм и составление сводных норм.

I.3. Исходными данными для определения нормы расхода металла при изготовлении деталей методом ковки и штамповки являются:

- конструкторская спецификация и чертежи деталей;
- чертежи поковок или штамповок, по которым определяются габаритные размеры и вес заготовок, а также технические условия на их изготовление;
- карты технологического процесса поковки или штамповки, по которым устанавливаются предусмотренные технологическим процессом величины потерь и отходов;
- стандарты и технические условия на поставку соответствующего материала;
- стандарты на припуски и допуски на изготовление штамповок и поковок.

I.4. Расчет норм расхода металла в кузнечно-штамповом производстве производят в следующем порядке:

а) определяют объем и вес поковки (штамповки) на основании чертежа поковки (штамповки);

б) выбирают вид исходного материала (прокат, слиток);

в) определяют объем и вес отходов (обрубки концов, обсечки, облоя и выдры);

г) определяют объем потерь и вес потерь металла на угар;

д) определяют объем и вес заготовки;

е) по полученному объему (весу) заготовки определяют размеры сечения (площади сечения) и длины заготовки;

ж) выбирают длину исходного металла, при ковке из проката;

и) определяют норму расхода металла на деталь;

к) на основании нормы расхода металла на деталь, веса заготовки и веса детали (чистого веса) определяют коэффициенты раскроя (Кр), использования металла в кузнечном производстве (Ки), коэффициент использования металла (Ким).

I.5. Расчет объема (веса) поковки (штамповки) производится при симметричных допускаемых отклонениях на размеры - по номинальным размерам, при несимметричных допускаемых отклонениях на размеры с учетом среднего отклонения на размеры.

I.6. Выбор вида исходного материала производится в соответствии с весом поковки (штамповки) и технологическим процессом.

I.7. Норму расхода металла на деталь из проката определяют по весу заготовки с учетом припусков на отрезку и коэффициента, учитывающего отходы металла от прутка при раскрое.

I.8. Коэффициент раскроя (Кр) - отношение веса исходной заготовки к норме расхода металла на деталь.

Коэффициент использования металла в кузнечном производстве (Ки) - отношение веса поковки к весу заготовки, предназначенной для ковки или штампов и детали.

Коэффициент (общий) использования металла (Ким) - отношение массы (чистого веса) детали к норме расхода металла на деталь.

2. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ РАСХОДА МЕТАЛЛА НА ПРОИЗВОДСТВО ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ СВОБОДНОЙ КОВКИ

2.I. Норму расхода металла на изготовление поковки определять по формуле

$$H_p = G_n + g_{обр} + g_в + g_р + g_н + g'_{уг}, \qquad (I.)$$

где H_p – норма расхода металла на одну поковку, кг.;

G_n – вес поковки, кг

Вес поковки определять, как указано в п. 2.2.

$g_{обр}$ – отход металла при обрубке концов поковок, кг;

Значения величины отходов металла при обрубке концов поковок при свободной ковке приведены в табл.2.

$g_в$ – отход металла в выдру, кг;

Значения величины отходов металла в выдру при прошивке поковок при свободной ковке приведены в табл.3.

$g_р$ – отход металла при разрезке металлопроката, кг.

Величину отхода металла при разрезке металлопроката определять, как указано в п.5.2.

$g_н$ –отход металла по некратности, кг;

Величину отхода металла по некратности определять, как указано в п.5.3, при этом следует учесть, что для поковок составляющие $g_{обр}$ и $g_п$ из формулы (20) исключить.

$g'_{уг}$ – потери металла на угар и окалину, кг;

Значения величин потери металла в % на угар, включая окалину, от веса нагреваемой заготовки приведены в табл. I0.

2.2. Вес поковки определять по формуле

$$G_n = V_{пок} \cdot \gamma \ , \qquad (2.)$$

где $V_{пок.}$ – объем поковки, с учетом напуска, $см^3$,

γ – удельный вес металла, $г/см^3$

2.3. При изготовлении поковок из горячекатанного металлопроката объем заготовки определять по формуле:

$$V_{заг} = V_{пок} + V_{обс} + V_{уг} \qquad (3)$$

где $V_{пок}$ – объем поковки, $см^3$,

$V_{обс}$ – объем отходов на обсечку, обрубку концов, выдру и т.п., $см^3$

Потери металла в виде отхода на обсечку, обрубку концов, выдру и т.п. зависят от сложности поковки и схемы принятого технологического процесса и определяются расчетом

$V_{уг}$ – объем отходов, потери металла на угар. Потери металла на угар определять, как указано в п. 2.I.

2.4. Объем поковки состоит из:

- объема готовой детали, выполненной по чертежу;
- объема металла, предусматриваемого на припуски под механическую обработку (с учетом допусков);
- объема металла, идущего в напуски.

2.5. Для определения расчетного веса и объема поковки она разбивается на элементарные геометрические фигуры (конус, цилиндр, шар и т.д.), объем которых вычисляется по установленным стереометрическим формулам.

Расчет объема (веса) поковки (штамповки) производится при симметричных допускаемых отклонениях на размеры по номинальным размерам, при несимметричных допускаемых отклонениях на размеры – с учетом среднего отклонения на размеры.

При определении объема поковки необходимо учитывать объем металла на переходах от одного сечения к другому. При большой разнице в сечениях объем металла напуска может составить

значительную величину.

2.6. Для поковок с круглым сечением объем металла напуска определять по формуле:

$$V_н = (D - d)^2 \cdot (D + 2d) \cdot \frac{0,023}{s}, \quad (4)$$

где $V_н$ - объем металла напуска, см^3;

D - наибольший диаметр поковки, см;

d - прилегающий диаметр поковки, см.

2.7. Объем обрубка может быть вычислен по формулам, приведенным в табл.I

Таблица I

Вид ковки	Для цилиндрических сечений	Для прямоугольных сечений
Ковка под прессом	$V_{обр.цил.} = 0,21\ Д^3$ (5)	$V_{обр.прям.} = 0,26\ в^2 \cdot h$ (7)
Ковка под молотом	$V_{обр.цил.} = 0,23\ Д^3$ (6)	$V_{обр.прям.} = 0,3\ в^2 \cdot h$ (8)

где $V_{обр.цил.}$ - объем обрубка цилиндрического сечения, см^3;

$V_{обр.прямоуг.}$ - объем обрубка прямоугольного сечения, см^3;

$Д$ - диаметр обрубка, см;

$в$ - ширина прямоугольного сечения обрубка, см;

h - высота прямоугольного сечения обрубка, см.

2.8. Отходы на выдру, получаемые при образовании отверстий в поковках зависят от способа изготовления поковок.

При прошивке с подкладным кольцом объем выдры определять по формуле:

$$V_{выдр.} = (0,70 \div 0,75) \cdot 0,7854\ d^2_{пр.} = (0,55 \div 0,60)\ d^2_{пр.} h. \quad (9)$$

где $d_{пр.}$ - диаметр прошивня, см

h - высота прошиваемой заготовки, см

При прошивке без подкладного кольца (с кантовкой, прошиваемой заготовки) объем выдры определять по формуле:

$$V_{выдр.} = (0,20 \div 0,25) \cdot 0,7854\ d^2_{пр.} h = (0,15 \div 0,20)\ d^2_{пр} h \quad (10)$$

2.9. Вес отходов определять путем умножения соответствующего объема на удельный вес металла.

2.10. Объем заготовки зависит от площади поперечного сечения и длины заготовки. Выбор размера заготовки зависит от конфигурации размеров поковки, требований к соблюдению укова, а также от способов изготовления поковки, определенных технологическим процессом.

При изготовлении поковок осадкой выбирают на основании веса заготовки размеры заготовки с таким расчетом, чтобы длина не превышала диаметра (d заг) или стороны квадрата заготовки (а) более чем в 2,5 раза (во избежании продольного изгиба при осадке) и была по длине больше в 1,25 этого диаметра или стороны квадрата (для удобства резки на ножницах или рубки).

2.11. Для круглых заготовок объем заготовки с учетом вышеизложенной рекомендации определять по формуле

$$V_{заг} = 0{,}7854 d^2_{заг.} \cdot 6{,}5 \div 1{,}25 d_{заг} \quad (11)$$

где $d_{заг}$ – диаметр заготовки, см

$V_{заг}$ – объем заготовки, $см^3$

причем длина заготовки равна 2,5 ÷ 1,25 от диаметра заготовки.

Диаметр заготовки определять по формуле

$$d_{заг} = (0{,}8 \div 1{,}0)\sqrt[3]{V_{заг}} \quad (12)$$

2.12. Сторону квадрата для квадратной заготовки определять по формуле

$$a = (0{,}75 – 0{,}90)\sqrt[3]{V_{заг}} \quad (13)$$

2.13. Длину заготовки при свободной ковке из горячекатаного проката определять по формуле

$$l_{заг} = \frac{V_{заг}}{F_{заг}}, \text{ мм} \quad (14)$$

где $V_{заг}$ – объем заготовки, $см^3$;

$F_{заг.}$ – площадь поперечного сечения по устанавливаемому диаметру или стороне квадрата, $см^2$.

2.I4. При изготовлении поковок (круглого, квадратного или близких им по формуле сечения) способом вытяжки необходимо соблюдать следующее соотношение

$$F_{заг} \geq \mu \cdot F_{max}$$

где $F_{заг}$ – площадь поперечного сечения заготовки

μ – степень укова (отношение площади поперечного сечения до ковки к площади поперечного сечения после ковки); выбирается в зависимости от способа изготовления поковок и вида нагрузки на деталь

F_{max} – площадь наибольшего поперечного сечения поковки.

3. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ РАСХОДА МЕТАЛЛОПРОКАТА ИЗ ЧЕРНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПРОИЗВОДСТВО ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ШТАМПОВКИ НА МОЛОТАХ И ПРЕССАХ.

3.I. Норму расхода пруткового металлопроката из черных и цветных металлов при изготовлении одной штампованной заготовки на молотах и прессах определять по формуле

$$H_p = G_{шт} + g_{обл} + g_п + g_р + g_н + g'_{уг} + g_т \qquad (I5)$$

где Нр – норма расхода металла на одну штампованную заготовку, кг;

$G_{шт.}$ – вес штампованной заготовки, кг.

Вес штампованной заготовки определять взвешиванием или рассчитывать по номинальным размерам, указанным в чертеже на штампованную заготовку, увеличенным на половину положительных отклонений для наружных размеров и уменьшенным на половину отрицательных отклонений для размеров полостей;

$g_{обл.}$ – отход металла в облой, кг. Величину отхода металла в облой определять в зависимости от периметра и группы сложности штампованной заготовки. Классификация штампованных заготовок по группам сложности приведена в табл. 4.

Значения величины отхода металла в облой при изготовлении штампованных заготовок из черных и цветных металлов на молотах и прессах приведены в табл. 5 и 6. При безоблойной штамповке составляющую $g_{обл.}$ из формулы (I5.) исключить.

$g_л$ – отход металла на перемычки для штампованных заготовок со сквозными отверстиями, кг. Величину отхода металла на перемычки определить как указано в п. 5.I.

$g_р$ – отход металла при разрезке металлопроката на заготовки, кг. Величину отхода металла на разрезку металлопроката определить как указано в п. 5.2.

$g_н$ – отход металла по некратности, кг. Величину отхода металла по некратности определять как указано в п. 5.3.

$g'_{уг}$ – потери металла на угар, кг

Величину потерь металла на угар, кроме окалину, определять как указано в п. 5.5.

$g_т$ – отход металла на предварительную торцовку, кг.

Величину отхода на предварительную торцовку определить как указано в п. 5.6.

В том случае, если заготовки не подвергаются предварительной торцовке, то составляющую из формулы (I5) исключить.

4. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ РАСХОДА МЕТАЛЛОПРОКАТА НА ПРОИЗВОДСТВО ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ШТАМПОВКИ НА ГОРИЗОНТАЛЬНО-КОВОЧНЫХ МАШИНАХ

4.I. Норму расхода пруткового металлопроката из черных и цветных металлов при изготовлении одной штампованной заготовки на горизонтально-ковочных машинах определить по формуле

$$H_р = G_{шт} + g_{обл} + g_р + g_н + g_з + g_в + g'_{уг} \qquad (I8.)$$

где $Н_б$ – норма расхода металла на одну штампованную заготовку, кг;

$б_{шт}$ – вес штампованной заготовки, кг.

Вес штампованной заготовки определять как указано в п. 3.I.

$g_{обл}$ – отход металла в облой, кг.

Величину отхода металла в облой определять в зависимости от периметра штампованной заготовки.

Значения величины отхода металла в облой при изготовлении штампованных заготовок на горизонтально-ковочных машинах приведены в табл. 7.

$g_р$ – отход металла при разрезке металлопроката на заготовки, кг.

Величину отхода металла на разрезку определять как указано в п. 5.2.

$g_н$ – отход металла по некратности, кг.

Величину отхода металла по некратности определять как указано в п. 5.4.

$g_з$ – отход металла на зажимную часть ручья, кг.

Величину отхода металла на зажимную часть ручья определять как указано в п. 5.7.

$g_в$ – отход металла на высечку, кг.

Величину отхода металла на высечку определять как указано в п. 5.8.

$g'_{уг}$ – потери металла на угар, кг.

Величину потерь металла на угар определять, как указано в п.5.5

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТХОДОВ И ПОТЕРЬ МЕТАЛЛА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ШТАМПОВАННЫХ ЗАГОТОВОК НА МОЛОТАХ, ПРЕССАХ И ГОРИЗОНТАЛЬНО-КОВОЧНЫХ МАШИНАХ

5.I. Величину отхода металла на перемычки для штампованных заготовок со сквозными отверстиями ($g_п$) определять по формуле

$$g_п = \frac{0{,}785 \cdot d^2 \cdot S \cdot \gamma}{1000} \qquad (17).$$

где d - диаметр выемки в штампованной заготовке, см;

S - толщина перемычки, см. Значения толщины перемычки приведены в табл. I2,

γ - удельный вес металла штампованной заготовки, г/см^3.

5.2. Величину отхода металла при разрезке металлопроката на заготовки (g_p) определять по формуле

$$g_p = \frac{0{,}785 \cdot Дз^2 \cdot l_o \cdot \gamma}{1000 \cdot n}, \qquad (18)$$

где Дз - диаметр заготовки, см.

Значение диаметра заготовки определять по чертежу на штампованную заготовку

l_o - длина отходч на отрезку, мм.

Значения длины отхода на отрезку приведены в табл. 8.;

γ - удельный вес металла штампованной заготовки, г/см^3

n - количество штампованных заготовок из одного прутка, шт.;

Если известен вес I пог.м. металлопроката величину отхода металла при разрезке определять по формуле

$$g_p = \frac{G_м \cdot l_o}{n}, \qquad (19.)$$

где $G_м$ - теоретический вес I пог. м. металлопроката, кг

5.3. Величину отхода металла по некратности ($g_н$) для штампованных заготовок из черных и цветных сплавов, изготовляемых на молотах и прессах, определять по формуле

$$g_н = K_1 \cdot (G_{шт} + g_{обл} + g_п + g_р + g_{уг}) \qquad (20)$$

где K_I - коэффициент отхода металла по некратности. Значения коэффициента отхода металла по некратности в зависимости от длины заготовки и длины исходного прутка приведены в табл. 9.

$G_{шт}$ - вес штампованной заготовки, кг.

Вес штампованной заготовки определять взвешиванием или

рассчитывать по номинальным размерам, указанным в чертеже на штампованную заготовку, увеличенным на половину положительных отклонений для наружных размеров и уменьшенным на половину отрицательных отклонений для размеров полостей;

$g_{обл}$ - отход металла в облой, кг.

Величину отхода металла в облой определять в зависимости от периметра и группы сложности штампованной заготовки. Классификация штампованных заготовок по группам сложности приведена в табл. 4.

Значения величины отхода металла в облой при изготовлении штампованных заготовок из черных и цветных металлов приведены в табл. 5. и 6.

$g_п$ - отход металла на перемычки для штампованных заготовок со сквозными отверстиями, кг. Величину отхода металла на перемычки определить согласно п. 5.I.

$g_р$ - отход металла при разрезке металлопроката на заготовки, кг. Величину отхода металла на разрезку определять согласно п. 5.2.

$g'_{уг}$ - потери металла на угар, кг.

Величину потерь металла на угар определять как указано в п.5.5.

5.4. Величину отхода металла по некратности ($g_н$) для штампованных заготовок из черных и цветных сплавов, изготовляемых на горизонтально-ковочных машинах, определять по формуле

$$g_н = K_1 \cdot (G_{шт} + g_{обл} + g_р + g'_{уг}) \qquad (21.)$$

5.5. Величину потерь металла на угар, включая окалину, ($g'_{уг}$) определить по формуле

$$g'_{уг} = K_2 \cdot (G_{шт} + g_{обл} + g_п), \qquad (22.)$$

где K_2 – коэффициент потерь на угар. Значения величины коэффициента (K_2) в зависимости от нагревательного устройства приведены в табл. 10

5.6. Величину отхода металла при торцовке ($g_т$) определять по формуле

$$g_т = \frac{0{,}785 \cdot Дз^2 \cdot \gamma \cdot \delta}{1000}, \qquad (23.)$$

где Дз – диаметр заготовки, см.

Значение диаметра заготовки определять по чертежу на штампованную заготовку.

γ – удельный вес металла штампованной заготовки, г/см^3.

δ – припуск на торцовку, см.

Значения величины припуска на торцовку составляют 1-2 мм на сторону.

5.7. Величину отхода металла на зажимную часть ручья ($g_з$) определять по формуле

$$g_з = \frac{0{,}785 \cdot Дз^2 \cdot l_з \cdot \gamma}{1000 \cdot n}, \qquad (24.)$$

где $l_з$ длина отхода на зажимную часть ручья, мм.

Значения величины отхода на зажимную часть ручья в зависимости от размера горизонтально-ковочной машины приведены в табл. 11.

Отход металла на зажимную часть ручья должен быть использован для изготовления заготовок других деталей, если не на горизонтально-ковочных машинах, то на молотах, прессах и другом кузнечном оборудовании.

5.8. Величину отхода металла на высечку ($g_в$) для штампованных заготовок со сквозными отверстиями определять по формуле

$$g_в = \frac{0{,}785 \cdot d_в^3 \cdot \gamma}{3000}, \qquad (25.)$$

где $d_в$ диаметр высечки, см

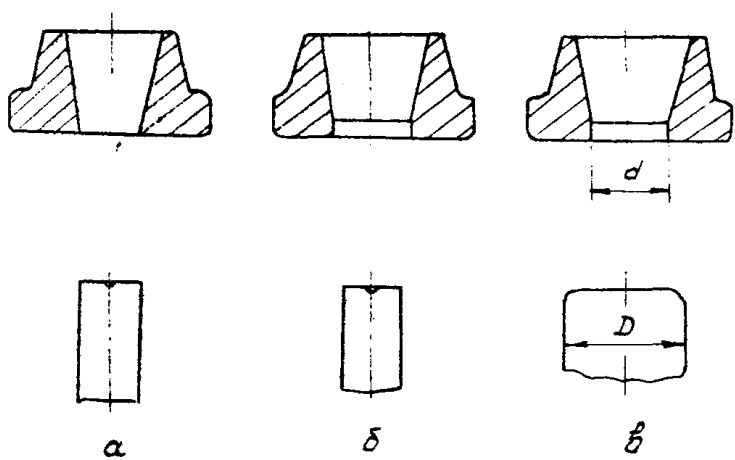
γ – удельный вес металла штампованной заготовки, г/см^3.

Величина высечки зависит от соотношения диаметра отверстия заготовки и диаметра исходного прутка.

Если диаметр отверстия штампованной заготовки равен диаметру исходного прутка или больше него (см. эскиз I, а и б), то высечка остается на прутке и используется для изготовления следующей заготовки. В этом случае высечку в норме расхода не учитывать.

Если диаметр отверстия в штампованной заготовке меньше диаметра исходного прутка, при соотношении $\frac{D}{d} > 1{,}2$ (см.эскиз I,в), то высечку отрезать от прутка. В этом случае вес высечки прибавлять к норме расхода.

Эскиз № I штамповки с вырезкой



6. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМ РАСХОДА МЕТАЛЛА НА ПРОИЗВОДСТВО ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ КОВКИ И ШТАМПОВКИ В МЕЛКОСЕРИЙНОМ И ЕДИНИЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

6.I. В условиях мелкосерийного и единичного производства расчет нормы расхода металла на деталь целесообразно вести с применением укрупненных коэффициентов, характеризующих отходы и потери металла в кузнечном и заготовительном цехах при резке заготовки.

6.2. Норму расхода металла при изготовлении деталей методом ковки и штамповки в мелкосерийном и единичном производстве определять по формуле:

$$Нр = G \cdot Ко \cdot Кзаг. \qquad (26.)$$

где Нр - норма расхода металла на деталь, кг;

G - вес поковки (штамповки), кг

КО- коэффициент, характеризующий отходы и потери металла в кузнечном цехе.

Значения коэффициентов отходов и потерь металла при изготовлении поковок свободной ковкой приведены в табл. I3.

Значения коэффициентов отходов и потерь металла при изготовлении поковок штамповкой в подкладных штампах приведены в табл. I4.

К заг. - коэффициент, характеризующий отходы металла при резке заготовок под поковку из исходного металла.

Значения коэффициентов отходов металла при производстве заготовок из прутка в условиях мелкосерийного и единичного производства приведены в табл. I5.

Значения коэффициентов отходов и потерь металла в кузнечном цехе приведены применительно к следующим условиям производства:

— преобладание в мелкосерийном и единичном производстве процессов

свободной ковки и штамповки в подкладных штампах;

- оборудование кузнечных цехов пневматическими молотами с индивидуальными приводами и паровоздушными молотами мелкого и среднего тоннажа;

- нагрев заготовок под поковку в камерных пламенных печах с применением мазута в качестве топлива;

- изготовление поковок, как правило, из сортового проката или кованых заготовок.

Коэффициенты потерь рассчитаны на стали: сортовую обыкновенного качества, конструкционную углеродистую и малолегированную. Для удобства пользования коэффициентами потери на угар и отходы, возникающие в процессе ковки, объединены.

Для легированных конструкционных качественных сталей коэффициент отходов и потерь металла должен быть увеличен в среднем на 0,01, для высококачественных легированных конструкционных и инструментальных сталей на 0,02.

7. НОРМАТИВЫ РАСХОДА ЧЕРНЫХ И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ ШТАМПОВАННЫХ ЗАГОТОВОК НА МОЛОТАХ, ПРЕССАХ И ГОРИЗОНТАЛЬНО-КОВОЧНЫХ МАШИНАХ

7.1. Значения величин отхода металла при обрубке концов поковок и отхода металла в выдру при прошивке поковок на молотах при свободной ковке приведены в табл. 2 и 3.

7.2. Значения величин отходов металла в облой, отходов металла при разрезке прутка на заготовки, коэффициентов отхода металла по некратности, потерь металла на угар, отходов металла на зажимную часть ручья, значения толщины перемычки штампованной заготовки в зависимости от диаметра и глубины вычки приведены в табл. 5-12.

7.3. Значения коэффициентов отходов и потерь металла в условиях мелкосерийного и единичного производства при изготовлении поковок

свободной ковкой и изготовлении поковок штамповкой в подкладных штампах, а также коэффициенты отходов металла при производстве заготовок из прутка приведены в табл. I3-I5.

Таблица 2

Отход металла при обрубке концов поковок при свободной ковке на молотах

Размер сечения заготовки (D или a меньшей стороны, мм)	Профиль сечения заготовки									
	круглое	квадратное	Прямоугольное сечение заготовки; отношение сторон a:в							
			I: 1,2	I: (1,2÷1,4)	I: (1,4÷1,6)	I: (1,6÷1,8)	I: (1,8÷2,2)	I: (2÷2,2	I: (2,2÷2,4)	I: (2,4÷2,6)
	Отход металла в кг.									
До I0	0,0I0	0,0I3	0,0I4	0,0I7	0,0I9	0,022	0,025	0,027	0,029	0,033
св.I0 до I4	0,0I5	0,02	0,022	0,026	0,08	0,034	0,038	0,042	0,046	0,05
" I4 " I8	0,03	0,04	0,044	0,052	0,05	0,068	0,076	0,084	0,082	0,I00
" I8 " 22	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,I0	0,II	0,I3	0,I4	0,I5
" 22 " 27	0,08	0,I0	0,II	0,I3	0,I5	0,I7	0,I9	0,2I	0,23	0,25
" 27 " 32	0,I3	0,I6	0,I8	0,2I	0,24	0,27	0,30	0,34	0,37	0,4
" 32 " 37	0,I9	0,23	0,25	0,30	0,35	0,39	0,44	0,48	0,53	0,58
" 37 " 42	0,26	0,3I	0,34	0,40	0,47	0,53	0,59	0,65	0,7I	0,78
" 42 " 47	0,36	0,4I	0,45	0,53	0,6I	0,69	0,76	0,84	0,92	I,00
" 47" 52	0,48	0,53	0,58	0,60	0,80	0,92	I,05	I,I9	I,22	I,33
" 52 " 57	0,59	0,69	0,I6	0,90	I,04	I,I8	I,32	I,45	I,59	I,78
" 57 " 62	0,75	0,84	0,52	I,09	I,26	I,43	I,60	I,76	I,93	2,2
" 62 " 67	0,94	I,00	I,I0	I,3	I,5	I,7	I,90	2,I	2,3	2,5
" 67 " 72	I,I5	I,2	I,32	I,56	I,8	2,0	2,28	2,52	2,76	3,0
" 72 " 77	I,35	I,50	I,66	I,95	2,25	2,55	2,85	3,I5	3,45	3,75
" 77 " 82	I,82	I,80	2,0	2,3	2,7	3,I	3,4	3,8	4,I	4,5
" 82 " 87	I,9	2,0	2,2	2,6	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6	5,0
" 87 " 92	2,2	2,3	2,5	3,0	3,5	3,9	4,4	4,8	5,3	5,8
" 92 " 97	2,6	2,8	3,I	3,6	4,2	4,8	5,3	5,9	6 5	7,0
" 97 " I02	2,9	3,I	3,4	4,0	4,7	5,3	5,9	6,5	7,2	7,8
" I02 " I07	3,4	3,5	3,9	4,6	5,3	6,0	6,7	7,4	8,I	8,8
" I07 " II2	3,8	4,0	4,4	5,8	6,0	6,8	7,6	8,4	9,2	I0,0
" II2 " II7	4,3	4,6	5,I	6,0	6,9	7,8	8,8	9,7	I0,6	II,5
" II7 " I22	4,9	5,I	5,6	6,6	7,7	8,7	9,7	I0,7	II,8	I2,8
" I22 " I27	5,5	5,6	6,2	7,3	8,4	9,5	I0,6	II,8	I2,9	I4,0

Продолжение табл. 2

Размер сечения заготовки	Длина (меньшей стороны, мм)	Профиль сечения заготовки								
		круглое	квадратное	Прямоугольное сечение заготовки; отношение сторон а:в						
				I: I,2	I: (I,2+I,4)	I:(I,4+I,6)	I: (I,6+I,8)	I: (I,8+2,2)	I: (2+2,2)	I:(2,2+2,4)	I:(2,4+2,6)
Свыше	I27 до I32	6,2	6,2	6,8	8,I	9,3	I0,6	II,9	I3,0	I4,3	I5,5
"	I32 " I37	6,7	6,9	7,6	9,0	I0,4	II,7	I3,I	I4,5	I5,9	I7,3
"	I37 " I42	7,5	7,5	8,3	9,8	II,3	I2,8	I4,3	I5,8	I7,3	I8,8
"	I42 " I47	8,3	8,4	9,3	I0,9	I2,6	I4,2	I5,8	I7,6	I9,3	2I,0
"	I47 " I52	9,I	9,2	I0,I	II,9	I3,8	I5,6	I7,4	I9,3	2I,I	23,0
"	I52 " I57	9,9	I0,I	II,I	I3,I	I5,2	I7,2	I9,2	2I,2	23,2	25,2
"	I57 " I62	I0,9	II,I	I2,I	I4,3	I6,5	I8,7	20,9	23,I	25,3	27,5
"	I62 " I67	II,5	II,9	I3,I	I5,5	I7,9	20,2	22,6	25,0	27,4	29,8
"	I67 " I72	I2,8	I2,8	I4,I	I6,7	I9,2	2I,7	24,3	26,9	29,4	32,0
"	I72 " I77	I3,9	I4,2	I5,0	I8,5	2I,3	24,I	27,0	29,8	32,5	35,5
"	I77 " I82	I5,2	I5,2	I6,7	I9,7	22,8	25,8	28,7	3I,9	34,9	38,0
"	I82 " I87	I6,5	I6,4	I8,0	2I,3	24,6	27,8	3I,I	34,4	37,7	4I,0
"	I87 " I92	I7,6	I7,4	I9,I	22,6	26,I	29,6	33,I	36,6	40,0	43,5
"	I92 " I97	I9,0	I9,0	20,9	24,7	28,5	32,3	36,I	39,9	43,7	47,5
"	I97 " 202	20,4	20,4	22,4	26,5	30,6	34,7	38,8	42,9	47,5	5I,0
"	202 " 207	22,0	2I,6	23,8	28,I	32,4	36,7	4I,0	45,4	49,7	54,0
"	207 " 2I2	23,4	23,2	25,5	30,I	34,8	39,4	44,0	48,7	53,3	58,0
"	2I2 " 2I7	25,I	25,I	27,6	32,6	37,7	42,7	47,7	52,7	57,8	6I,2
"	2I7 " 222	26,8	26,8	29,3	34,6	39,9	45,2	50,5	55,8	6I,2	66,5

Таблица 3

Отход металла в выдру при прошивке поковок при свободной ковке на молотах, кг

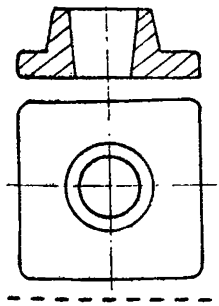
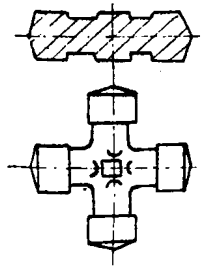
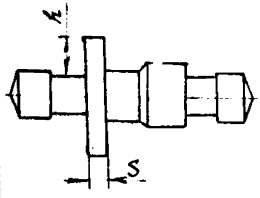
Высота поковки $h_{пок}$ в мм	Диаметр прошиваемого отверстия в мм																					
	25		30		35		40		45		50		60		70		85		100			
	способ получения отверстия																					
	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка
Св. 9 до 11	-	0,04	-	0,05	-	0,07	-	0,0	-	0,12	-	0,15	-	0,22	-	0,30	-	0,44	-	0,61		
" 11 " 13	-	0,05	-	0,06	-	0,09	-	0,2	-	0,15	-	0,18	-	0,26	-	0,36	-	0,53	-	0,74		
" 13 " 17	-	0,06	-	0,09	-	0,12	-	0,5	-	0,19	-	0,23	-	0,34	-	0,45	-	0,67	-	0,92		
" 17 " 22	-	0,07	-	0,10	-	0,13	-	0,7	-	0,22	-	0,28	-	0,40	-	0,55	-	0,90	-	1,10		
" 22 " 27	-	0,08	-	0,11	-	0,14	-	0,0	-	0,26	-	0,33	-	0,50	-	0,70	-	1,00	-	1,40		
" 27 " 32	0,08		0,05	-	0,07	0,17	-	0,3	-	0,28	-	0,38	-	0,55	-	0,75	-	1,15	-	1,60		
" 32 " 37	0,04	-	0,05	-	0,08	-	0,09	-	0,11	-	0,14	-	0,21	-	0,29	-	-	1,30	-	1,80		
" 37 " 42	0,04	-	0,06	-	0,09	-	0,10	-	0,13	-	0,16	-	0,23	-	0,32	-	-	1,45	-	2,00		
" 42 " 47	0,05	-	0,07	-	0,10	-	0,11	-	0,14	-	0,17	-	0,26	-	0,32	-	0,52	-	-	2,20		
" 47 " 52	0,05	-	0,07	-	0,11	-	0,13	-	0,16	-	0,20	-	0,28	-	0,39	-	0,57	-	0,80	-		
" 52 " 57	-	-	0,08	-	0,12	-	0,14	-	0,18	-	0,22	-	0,31	-	0,43	-	0,63	-	0,87	-		
" 57 " 62	-	-	0,08	-	0,13	-	0,15	-	0,19	-	0,23	-	0,34	-	0,45	-	0,67	-	0,93	-		
" 62 " 67	-	-	-	-	0,14	-	0,16	-	0,20	-	0,25	-	0,36	-	0,49	-	0,72	-	0,99	-		
" 67 " 72	-	-	-	-	-	-	0,18	-	0,22	-	0,27	-	0,39	-	0,52	-	0,78	-	1,07	-		
" 72 " 77	-	-	-	-	-	-	0,19	-	0,24	-	0,29	-	0,42	-	0,57	-	0,83	-	1,16	-		
" 77 " 82	-	-	-	-	-	-	0,20	-	0,25	-	0,31	-	0,45	-	0,60	-	0,89	-	1,24	-		
" 82 " 87	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27	-	0,33	-	0,48	-	0,64	-	0,95	-	1,31	-		
" 87 " 92	-	-	-	-	-	-	-	-	0,28	-	0,35	-	0,50	-	0,66	-	1,00	-	1,39	-		
" 92 " 97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,37	-	0,53	-	0,72	-	1,06	-	1,47	-		
" 97 " 102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,39	-	0,56	-	0,76	-	1,12	-	1,55	-		
" 102 " 107	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,59	-	0,79	-	1,17	-	1,62	-		
" 107 " 115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,62	-	0,84	-	1,24	-	1,72	-		
" 115 " 125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,67	-	0,92	-	1,34	-	1,86	-		
" 125 " 135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-	1,45	-	2,00	-		

Продолжение табл. 3

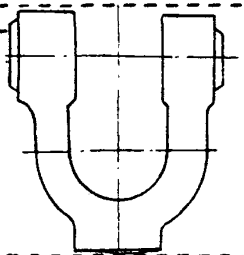
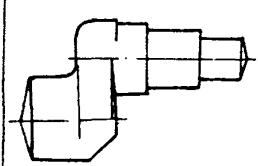
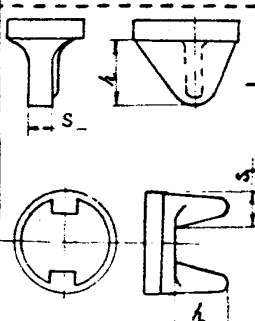
Высота поковки в мм	Диаметр прошиваемого отверстия в мм																											
	25		30		35		40		45		50		60		70		85		100									
	Способ получения отверстия																											
	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	пробивка		прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка	прошивка	пробивка
Св.135 до 145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		I,06	-	I,56	-	2,16	-				
" 145 " 155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	I,67	-	2,32	-				
" 155 " 165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	I,78	-	2,47	-				
" 165 " 175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	I,89	-	2,63	-				
" 175 " 185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	2,78	-				
" 185 " 195	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	2,94	-				
" 195 " 205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	3,09	-				

Таблица 4

Классификация основных заготовок по группам сложности

Характеристика группы сложности	Эскиз штампованной заготовки	Соотношение конструктивных элементов	Группа сложности	Примечание
Штампованные заготовки типа тел вращения или близкие к ним (втулки, обечайки, фланцы с круглым или прямоугольным основанием и т.д.)		–	I	–
Штампованные заготовки для деталей арматуры (корпуса, крестовины, тройники, угольники и т.д.)		–	2	–
Штампованные заготовки круглые в сечениях типа валов, валиков, штуцеров, тяг и т.д.)		$\frac{h}{S} < 1$	I	h – высота выступа S – толщина выступа
		$1 < \frac{h}{S} < 2$	2	
		$\frac{h}{S} > 2$	3	

Продолжение табл. 4

Характеристика группы сложности	Эскиз штампованной заготовки	Соотношение конструк. элементов.	Группа сложности	Примечание
Штампованные заготовки типа круглого стержня с развилкой (вилки скобы и т.д.)		-	2	-
Штампованные заготовки с изогнутой осью типа рычагов, кривошипов, крышек катушек и т.д.		-	2	-
Штампованные заготовки типа кронштейнов и т.д.		$\frac{h}{S} < 1$	1	h-высота выступа
		$1 < \frac{h}{S} < 2$	2	S-толщина выступа
		$\frac{h}{S} > 2$	3	-

Продолжение табл. 4

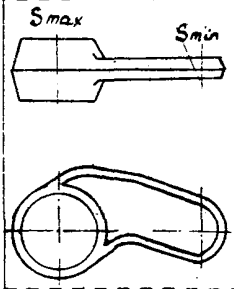
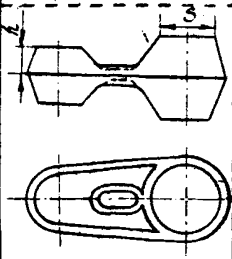
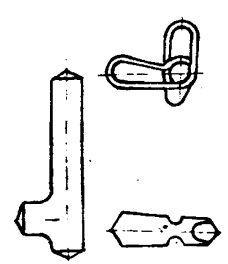
Характеристика группы сложности	Эскиз штампованной заготовки	Соотношение конструк. элементов	Группа сложности	Примечание
Штампованные заготовки для деталей типа кулис, качалок, рычагов и др. с открытыми сечениями		$\frac{S_{max}}{S_{min}} < 2$	I	S_{max} – наибольшее сечение штамповки S_{min} – наименьшее сечение штамповки
		$2 < \frac{S_{max}}{S_{min}} < 4$	2	
		$\frac{S_{max}}{S_{min}} > 4$	3	
Штампованные заготовки для деталей типа качалок, рычагов и др. с закрытыми сечениями		$\frac{h}{S} < 1$	I	h – высота ребра S – толщина ребра
		$1 < \frac{h}{S} < 2$	2	
		$\frac{h}{S} > 2$	3	
Штампованные заготовки с отростками		–	3	–

Таблица 5.

Отход металла в облой для стальных штампованных заготовок

Мощность штамповочного оборудования: Вес падающих частей штамповочного молота, т	Усилие пресса, т	Группа сложности штамповки	Периметр штамповки, мм: 100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550
			Вес облоя, кг																		
До 1	До 1000		0,050	0,060	0,070	0,080	0,100	0,110	0,120	0,140	0,150	0,160	0,180	0,190	0,200	0,220	0,230	0,240	0,250	0,270	0,280
Св.1 до 2	Св. 1000 до 2500	1	-	-	0,110	0,130	0,150	0,170	0,190	0,210	0,230	0,250	0,270	0,290	0,310	0,330	0,350	0,370	0,390	0,410	0,430
" 2 " 3	Св.2500 до 4000	-	-	-	-	-	0,210	0,240	0,270	0,300	0,330	0,360	0,390	0,420	0,450	0,480	0,510	0,540	0,570	0,600	0,630
До 1	До 1000		0,070	0,100	0,130	0,150	0,170	0,190	0,220	0,240	0,260	0,280	0,300	0,330	0,350	0,370	0,390	0,410	0,430	0,460	0,480
Св.1 до 2	Св.1000 до 2500	2	-	-	0,200	0,230	0,260	0,300	0,330	0,360	0,400	0,430	0,460	0,500	0,530	0,560	0,590	0,630	0,660	0,690	0,730
" 2 " 3	Св.2500 до 4000	-	-	-	-	-	0,410	0,460	0,510	0,560	0,610	0,650	0,700	0,750	0,800	0,850	0,900	0,950	1,010	1,060	1,110
До 1	До 1000		0,130	0,160	0,190	0,220	0,250	0,280	0,310	0,340	0,370	0,400	0,430	0,460	0,490	0,530	0,560	0,590	0,620	0,650	0,680
Св. 1 до 2	Св.1000 до 2500	3	-	-	0,250	0,340	0,380	0,430	0,480	0,530	0,580	0,630	0,670	0,720	0,770	0,820	0,860	0,910	0,960	1,000	1,050
" 2 " 3	Св.250 до 4000	-	-	-	-	-	0,580	0,650	0,720	0,790	0,870	0,940	1,020	1,090	1,160	1,230	1,310	1,380	1,460	1,530	1,600

Продолжение табл.5

Мощность штамповочного оборудования		Группа сложности штамповки	Параметр штамповки, мм																	
Вес падающих частей штамповочного молота, т	Усилие пресса, т		575	600	625	650	675	700	725	750	775	800	825	850	875	900	925	950	975	1000
			Вес облоя, кг																	
До 1	До 1000		0,250	0,300	0,320	0,330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Св.1 до 2	Св.1000																			
	до 2500	1	0,450	0,470	0,490	0,510	0,530	0,550	0,570	0,590	0,610	0,630	0,650	0,670	0,690	0,710	-	-	-	-
" 2 " 3	Св.2500																			
	до 4000		0,660	0,696	0,720	0,750	0,780	0,810	0,840	0,870	0,900	0,930	0,960	0,990	1,020	1,050	1,080	1,110	1,140	1,170
До 1	До 1000		0,500	0,520	0,540	0,560	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Св.1 до 2	Св.1000																			
	до 2500	2	0,760	0,790	0,820	0,860	0,890	0,920	0,960	0,990	1,020	1,060	1,090	1,090	1,120	1,160	1,190	-	-	-
" 2 " 3	Св.2500																			
	до 4000		1,160	1,210	1,260	1,310	1,360	1,410	1,460	1,520	1,570	1,620	1,670	1,720	1,770	1,820	1,870	1,920	1,970	2,080
До 1	До 1000		0,710	0,740	0,770	0,800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Св.1 до 2	Св.1000																			
	до 2500	3	1,100	1,150	1,200	1,250	1,300	1,350	1,400	1,440	1,490	1,540	1,580	1,630	1,680	1,730	-	-	-	-
" 2 " 3	Св.2500																			
	до 4000		1,670	1,750	1,820	1,890	1,970	2,040	2,110	2,190	2,260	2,330	2,400	2,480	2,550	2,620	2,690	2,770	2,840	2,910

Примечание: Если величина периметра штамповки не совпадает с градацией величин периметров, приведенных в таблице, вес облоя определять как указано в приложении 1.

Таблица 6

Отход металла в облой при изготовлении штампованных заготовок из алюминиевых сплавов

Мощность штамповочного оборудования		Группа сложности штамповки	Периметр штамповки, мм																
Вес падающих частей штамповочного молота, т	Усилие пресса, т		100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550
			Вес облоя, кг.																		
До 1	До 1000		0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,055	0,060	0,065	0,070	0,075	0,080	0,085	0,090	0,095	0,100	0,105	0,110
Св. 1 до 2	Св.1000 до 2500	I	-	-	0,050	0,060	0,065	0,075	0,080	0,090	0,100	0,105	0,115	0,120	0,130	0,140	0,145	0,150	0,160	0,170	0,180
" 2 " 3	Св.2500 до 4000		-	-	-	-	0,095	0,105	0,120	0,130	0,140	0,155	0,170	0,180	0,190	0,205	0,215	0,230	0,240	0,250	0,265
До 1	До 1000		0,030	0,040	0,050	0,060	0,070	0,080	0,090	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	0,160	0,170	0,180	0,195	0,200	0,205
Св.1 до 2	Св.1000 до 2500	2	-	-	0,090	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,155	0,165	0,175	0,190	0,200	0,210	0,220	0,230	0,240	0,250	0,265
"2 " 3	Св.2500 до 4000		-	-	-	-	0,160	0,180	0,200	0,220	0,240	0,260	0,280	0,300	0,320	0,340	0,360	0,380	0,400	0,420	0,440
До 1	До 1000		0,050	0,060	0,070	0,085	0,100	0,110	0,120	0,130	0,145	0,155	0,170	0,180	0,190	0,205	0,220	0,230	0,240	0,250	0,265
Св.1 до 2	Св.1000 до 2500	3	-	-	0,110	0,130	0,150	0,170	0,190	0,210	0,230	0,250	0,270	0,290	0,310	0,330	0,350	0,370	0,390	0,410	0,430
"2 " 3	Св.2500 до 4000		-	-	-	-	0,225	0,225	0,285	0,315	0,345	0,375	0,405	0,435	0,465	0,495	0,525	0,555	0,585	0,615	0,645

Продолжение табл. 6.

Мощность штамповочного оборудования: Вес падающих частей штамповочного молота, т	Усилие пресса, т	Группа сложности штамповки	Периметр штамповки, мм: 575	600	625	650	675	700	725	750	775	800	825	850	875	900	925	950	975	1050
			Вес облоя, кг.																	
До 1	До 1000		0,115	0,120	0,125	0,130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Св.1 до 2	св.1000																			
	до 2500	I	0,185	0,190	0,200	0,210	0,220	0,225	0,230	0,240	0,250	0,260	0,270	0,275	0,280	0,290	-	-	-	-
" 2 " 3	Св.2500																			
	до 4000		0,275	0,290	0,300	0,310	0,325	0,340	0,350	0,360	0,370	0,380	0,400	0,410	0,420	0,430	0,445	0,455	0,470	0,480
До 1	До 1000		0,210	0,220	0,230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Св.1 до 2	Св.1000																			
	до 2500	2	0,275	0,290	0,300	0,310	0,320	0,330	0,340	0,350	0,365	0,375	0,385	0,400	0,410	0,420	-	-	-	-
"2 " 3	Св.2500																			
	до 4000		0,460	0,480	0,500	0,520	0,540	0,560	0,580	0,600	0,620	0,640	0,660	0,680	0,700	0,720	0,740	0,760	0,780	0,800
До 1	До 1000		0,280	0,290	0,300	0,310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Св.1. до 2	Св.1000																			
	до 2500	3	0,450	0,470	0,490	0,510	0,530	0,550	0,570	0,590	0,610	0,630	0,650	0,670	0,690	0,710	-	-	-	-
"2 " 3	Св.2500																			
	до 4000		0,675	0,705	0,735	0,765	0,795	0,825	0,855	0,915	0,945	0,975	1,005	1,035	1,035	1,065	1,095	1,125	1,155	1,185

Примечания: 1. Если величина периметра штамповки не совпадает с градацией величин периметров, приведенных в таблице, вес облоя определять как указано в приложении I.

2. При определении веса облоя для штампованных заготовок из сплавов на магниевой и медной основах табличные данные нужно умножить на коэффициенты: для алюминиевых сплавов 0,7;

для магния 2,98;

для меди 2,63

Таблица 7.

Отход металла в облой для стальных заготовок, изготавливаемых на горизонтально-ковочных машинах

Размер высадочного полуцуна, дюйм	Периметр штамповки, мм																		
	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500
	Отход металла в облой, кг.																		
I	0,005	0,009	0,013	0,015	0,018	0,020	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	0,013	0,018	0,023	0,027	0,030	0,036	0,048	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	0,024	0,030	0,036	0,040	0,048	0,064	0,096	0,104	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	0,037	0,045	0,050	0,060	0,080	0,120	0,130	0,140	0,170	0,190	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	0,054	0,060	0,072	0,096	0,144	0,156	0,168	0,204	0,228	0,240	0,252	-	-	-	-
6.	-	-	-	-	-	0,060	0,072	0,096	0,144	0,156	0,168	0,204	0,228	0,240	0,252	0,260	0,276	0,294	0,312
7	-	-	-	-	-	0,070	0,084	0,112	0,168	0,182	0,196	0,238	0,266	0,280	0,294	0,304	0,322	0,343	0,364

Примечания: I. Если величина периметра штамповки не совпадает с градацией величин периметров, приведенных в таблице, вес облоя определять как указано в приложении I.

Таблица 8

Отход металла при разрезе прутка на заготовки (l_o)

мм

Диаметр прутка	Длина отхода при разрезе прутка, l_o				
	Вид режущего инструмента или оборудования				
	механическая ножовка	Дисковая пила	Отрезной резец	Абразивный круг	Анодномеханическая резка
До 10	2,5	-	3,0	2,0	-
Св. 10 до 20	2,5	5,0	3,0	2,0	-
" 20" 30	2,5	5,0	3,5	2,0	-
"30" 50	2,5	5,0	4,0	2,5	2,5
"50" 80	3,0	5,5	5,0	3,0	3,0
"80" 120	3,0	6,5	6,0	5,0	4,0
"120" 180	3,0	7,0	-	5,0	5,0
Св. 180	3,0	8,0	-	-	6,0

Таблица 9.

Коэффициенты отхода по некратности (K_I)

Длина заготовки мм	Коэффициент отходов металла по некратности (K_I) при средней длине исходного прутка, мм																
	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250	3500	3750	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000
До 10	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Св. 10 до 18	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001
Св. 18 до 30	0,010	0,009	0,007	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,002
Св. 30 до 50	0,017	0,015	0,013	0,011	0,010	0,009	0,008	0,008	0,007	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004
Св. 50 до 80	0,027	0,023	0,020	0,018	0,016	0,015	0,014	0,013	0,011	0,011	0,010	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006	0,006
Св. 80 до 120	0,042	0,036	0,031	0,027	0,025	0,022	0,020	0,019	0,017	0,016	0,015	0,014	0,012	0,011	0,010	0,009	0,009
Св. 120 до 180	0,064	0,054	0,047	0,042	0,037	0,034	0,031	0,029	0,026	0,025	0,023	0,020	0,018	0,017	0,015	0,014	0,013
Св. 180 до 250	0,090	0,077	0,067	0,059	0,053	0,048	0,043	0,040	0,037	0,034	0,032	0,029	0,026	0,023	0,021	0,019	0,018
Св. 250 до 300	0,111	0,094	0,081	0,071	0,064	0,058	0,053	0,048	0,045	0,042	0,039	0,034	0,031	0,028	0,026	0,024	0,022
Св. 300 до 400	0,164	0,129	0,111	0,098	0,087	0,079	0,071	0,066	0,061	0,056	0,053	0,047	0,042	0,038	0,034	0,032	0,029
Св. 400 до 500	0,200	0,167	0,143	0,125	0,111	0,101	0,091	0,083	0,077	0,068	0,067	0,059	0,053	0,048	0,043	0,040	0,037

Примечание: Для заготовок, длина которых расположена ниже ломаной линии, рекомендуется применять исходные прутки мерной длины

Таблица 10

Потери металла на угар, включая окалину

Нагревательное устройство	Потери металла в % от веса нагреваемой заготовки	Коэффициент K_2
Мазутная камерная печь	2,5	0,025
Мазутная методическая печь	2,0	0,020
Газовая камерная печь	2,0	0,020
Газовая методическая печь	1,5	0,015
Электропечь	1,0	0,010
Электронагревательная		
уcатновка индукционная и	0,5	0,005
контактная	0,5	0,005

Примечание: При многократном нагреве заготовок потери металла в % или коэффициент K_2 следует увеличить на половину значения, указанного в таблице, при каждом нагреве.

Таблица 11

Отход металла на захимную часть ручья

мм

Условный номер ГКМ (в дюймах)	ℓ_3
Св. 0,5 до 2,0	150
" 2,0 " 4,0	200
" 4,0	250

Эскиз штампованной заготовки с перемычкой

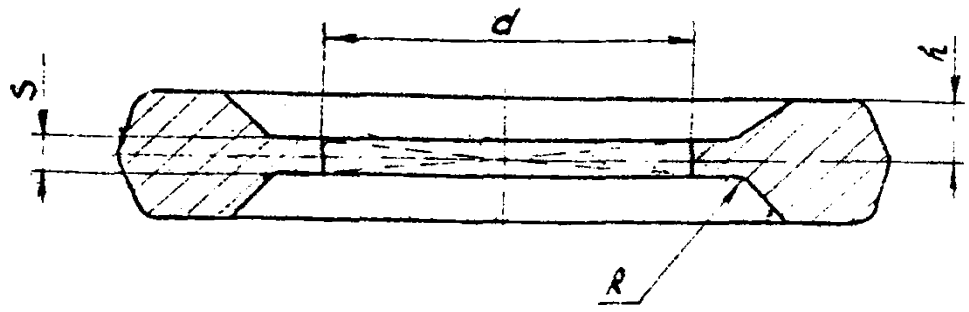


Таблица I2.

Значения толщины перемычки штампованной заготовки в зависимости от диаметра и глубины вымки

мм

Глубина вымки h в штамповке	Диаметр вымки d											
	до 50		Св. 50 до 80		Св.80 до I20		Св. I20 до I60		Св.I60 до 200		Св.200	
	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R
До I5	3*	6	3*	8	4	I0	5	I2	6	I5	7	I5
Св.I5 до 30	3	8	4	I0	5	I2	6	I5	7	20	8	20
" 30 " 50	4	I0	5	I2	6	I5	7	20	8	25	9	25
" 50 " 80	-	-	6	I5	7	20	8	25	9	30	I0	30
" 80 " I20	-	-	-	-	8	25	9	30	I0	35	II	35
" I20 " I60	-	-	-	-	-	-	I0	35	II	40	I2	40
" I60 " 200	-	-	-	-	-	-	-	-	I2	50	I3	50
Св.200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I4	55

* Для нержавеющих жаропрочных сталей $S = 4$ мм.

Таблица I3.

Коэффициенты отходов и потерь металла при изготовлении поковок свободной ковкой

Номер группы поковок	Вид поковок	Коэффициент Ко
	Ковка заготовок из проката	
I.	Поковки, изготовленные без обсечки (фланцы глухие, круглые, овальные пластины, кубики)	I,02-I,03
2.	Поковки, изготовляемые протяжкой с последующей гибкой в приспособлении (вилки, скобы)	I,03
3.	Поковки, изготовляемые осадкой, с последующей растяжкой и оправкой кольцами	I,03
4.	Поковки, изготовляемые свободной ковкой с помощью клиновых прокладок (клинья, шпонки тангенциальные)	I,05-I,09
5.	Поковки постоянного сечения, изготовляемые протяжкой (валы и валики квадратные бруски, шестигранные бруски, планки)	I,05-I,08
6.	Поковки, изготовляемые протяжкой с односторонними уступами (валы с уступами или фланцами, болты с круглой или квадратной	

Продолжение табл.I3

Номер группы поковок	Вид поковок	Коэффициент КО
	головкой)	I,07-I,09
7.	Поковки, изготовляемые протяжкой с двусторонними уступами (валы и валики с двусторонними уступами или с буртами, шпиндели, тяги, прямоугольные бруски с уступом)	I,08-I,I0
8.	Поковки, изготовляемые осадкой с последующей прошивкой и раскаткой (раскатные кольца, втулки, обечайки)	I,I0-I,I2
9.	Поковки, изготовляемые свободной ковкой с обсечкой краев (кулисы, собачки, сектора, державки)	I,09-I,I2
I0.	Поковки, изготовляемые свободной ковкой с применением фасонного инструмента и приспособлений (рычаги, рукоятки, хомуты, патуны, кронштейны)	I,I0-I,II
II.	Поковки, изготовляемые осадкой с последующей прошивкой (фланцы, шестерни, гайки, кольца)	I,I0-I,I5
I2.	Поковки, изготовляемые комбинированными процессами свободной ковки (валы, кривошипные, эксцентрики)	I,I5-I,20

Продолжение табл. 13.

Номер группы поковок	Вид поковок	Коэффициент Ко
	Ковка из слитков	
I.	Валы круглые гладкие, пластины, кольца	I.50
2.	Валы круглые с уступами, валы прямоугольные гладкие, цилиндры пустотелые	I,60
3.	Валы прямоугольные с уступами	I,65
4.	Цилиндры с заковываемыми кольцами, муфты, поковки сменяемого сечения	I,70
5.	Валы коленчатые	I,70-I,75
6.	Цилиндры глухие (стаканы) днища, бабы ковочные для молотов, сложные фасонные поковки	I,80

Примечание: В случае нескольких нагревов к данным таблицы следует прибавить число 0,0I на каждый нагрев.

Таблица I4

Коэффициенты отходов и потерь металла при изготовлении поковок штамповкой в подкладных штампах

№ группы поковок	Вид поковок	Значение коэффициента Ко при штамповке	Примечание
I.	Поковки типа колец и шестерен (шестерни, муфты, гайки, фланцы, кольца)	I,03	I. В случае штамповки с облоем добавляется вес облоя. 2.В нормативах учтен один нагрев
2.	Поковки типа колец и шестерен с прошитым отверстием (шестерни, лимбы, втулки, гайки)	I,04-I,07	I,В нормативах учтен один нагрев. 2. Вес выдры в значении коэффициентов не учтен.
3.	Поковки несложные, изготовляемые с предварительной подготовкой заготовки свободной ковкой перед штамповкой (рычаги простые, кулачки, рукоятки)	I,08-I,I4	В нормативах учтены два нагрева
4.	Поковки сложные, изготовляемые с предварительной	I,I5-I,20	В нормативах

Продолжение табл. I4

№ группы поковок	Вид поковок	Значение коэффициента Ко при штамповке	Примечание
	подготовкой заготовки свободной ковкой перед штамповкой (рычаги сложные, шатуны, поводки)		учтен два нагрева

Примечание: В случае большего количества нагревов, чем предусмотрено в нормативах, к данным таблицы следует прибавить число 0,0I5 на каждый нагрев.

Таблица I5

Коэффициенты отходов металла при производстве заготовок из прутка в условиях мелкосерийного и единичного производства – $K_{заг}$

Длина заготовки в мм	Ширина реза 2,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 – 3,5	3,5 – 5,0	Свыше 5,0
50	I,074	I,069	I,062	I,055
5I	I,073	I,067	I,06I	I,054
52–53	I,072	I,066	I,059	I,053
54	I,07I	I,065	I,058	I,052
55–56	I,070	I,064	I,057	I,05I
57	I,069	I,063	I,056	I,050
58	I,068	I,062	I,055	I,049
59–6I	I,067	I,06I	I,054	I,048
62–63	I,066	I,060	I,053	I,047
64	I,065	I,059	I,052	I,046
65–67	I,063	I,058	I,05I	I,049
68–69	I,062	I,057	I,050	I,044
70–72	I,06I	I,056	I,049	I,043
73–75	I,060	I,055	I,048	I,042
76–79	I,059	I,054	I,047	I,04I
80	I,058	I,053	I,046	I,040
8I–85	I,057	I,052	I,045	I,039
86–88	I,056	I,05I	I,044	I,038
89–92	I,055	I,050	I,043	I,038
93–95	I,054	I,049	I,042	I,036
96–I02	I,053	I,048	I,040	I,035
I03–I07	I,052	I,047	I,039	I,034
I08–II3	I,05I	I,045	I,038	I,033
II4–I20	I,050	I,044	I,037	I,032

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 2,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
I2I-I29	I,049	I,043	I,036	I,03I
I30-I36	I,048	I,042	I,035	I,030
I37-I47	I,047	I,04I	I,034	I,029
I48-I57	I,046	I,040	I,033	I,028
I58-I72	I,045	I,039	I,032	I,027
I73-2I0	I,044	I,037	I,03I	I,025
2II-266	I,042	I,035	I,030	I,025
267-307	I,040	I,034	I,029	I,24
308-362	I,039	I,033	I,028	I,023
363-444	I,036	I,032	I,027	I,022
445-570	I,037	I,03I	I,026	I,02I
57I-80I	I,036	I,030	I,025	I,020
802-I333	I,035	I,029	I,024	I,0I9
I334-I500	I,034	I,028	I,023	I,0I8
I50I-3400	I,033	I,027	I,022	I,0I7
3400 и выше	Ширина реза 2,5 мм		I,02I	I,0I6
49-50	I,085	I,079	I,072	I,067
5I	I,083	I,077	I,070	I,065
52-53	I,08I	I,076	I,068	I,063
54	I,080	I,075	I,067	I,062
55-56	I,079	I,073	I,066	I,060
57	I,078	I,072	I,065	I,059
58	I,077	I,07I	I,064	I,058
59-6I	I,075	I,070	I,063	I,057
62-63	I,074	I,068	I,06I	I,056

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм.	Ширина реза 2,5 мм при длине исходного прутка в м			
	до 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
64	I,073	I,067	I,060	I,055
65-67	I,072	I,066	I,058	I,053
68-69	I,070	I,064	I,057	I,052
70-72	I,069	I,063	I,056	I,05I
73-75	I,068	I,062	I,055	I,049
76-79	I,066	I,060	I,053	I,047
80	I,065	I,059	I,052	I,046
8I-85	I,063	I,058	I,05I	I,045
86-88	I,062	I,057	I,050	I,044
89-92	I,060	I,056	I,048	I,042
93-95	I,059	I,055	I,047	I,04I
96-I02	I,058	I,059	I,046	I,040
I03-I07	I,057	I,05I	I,044	I,039
I08-II3	I,056	I,050	I,043	I,038
II4-I20	I,055	I,049	I,04I	I,036
I2I-I29	I,054	I,048	I,040	I,035
I30-I36	I,052	I,047	I,039	I,034
I37-I47	I,050	I,045	I,038	I,032
I48-I57	I,049	I,043	I,036	I,03I
I58-I72	I,048	I,042	I,035	I,030
I73-2I0	I,047	I,040	I,034	I,028
2II-266	I,045	I,038	I,032	I,026
267-307	I,042	I,037	I,030	I,024
308-362	I,040	I,035	I,028	I,022
363-444	I,039	I,034	I,027	I,02I
445-570	I,038	I,033	I,026	I,020
57I-80I	I,037	I,03I	I,024	I,0I9

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 2,5 мм при длине исходного прутка Р м			
	до 2,5	2,5 – 3,5	3,5 – 5,0	Свыше 5,0
802–I333	I,036	I,030	I,023	I,0I8
I334–I500	I,035	I,029	I,022	I,0I7
I50I–3400	I,034	I,028	I,02I	I,0I6
3400 и выше	–	–	I,020	I,0I5
	ширина реза 3,0 мм			
50	I,093	I,089	I,08I	I,075
5I–53	I,092	I,086	I,078	I,073
54–55	I,089	I,084	I,076	I,070
56–58	I,086	I,082	I,073	I,068
59–60	I,084	I,079	I,07I	I,066
6I–64	I,082	I,076	I,069	I,064
65–67	I,079	I,074	I,066	I,062
68–70	I,077	I,07I	I,064	I,060
7I–74	I,075	I,069	I,062	I,058
75–77	I,073	I,067	I,060	I,056
78–80	I,072	I,066	I,059	I,054
8I–84	I,070	I,064	I,057	I,052
85–89	I,068	I,062	I,055	I,050
90–92	I,067	I,06I	I,054	I,048
93–98	I,064	I,006	I,052	I,046
99–I0I	I,063	I,058	I,05I	I,045
I02–I05	I,063	I,058	I,05I	I,044
I06–I09	I,06I	I,0 8	I,049	I,043
II0–II3	I,060	I,055	I,048	I,042
II4–II7	I,059	I,054	I,047	I,04I
II8–I22	I,058	I,053	I,046	I,040
I23–I27	I,057	I,052	I,044	I,039
I28–I33	I,056	I,050	I,042	I,037

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 3,0 мм при длине исходного прутка в м			
	до 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
I34-I39	I,055	I,050	I,042	I,037
I40-I46	I,054	I,049	I,04I	I,036
I47-I53	I,053	I,048	I,040	I,035
I54-I62	I,052	I,047	I,039	I,034
I63-I7I	I,05I	I,045	I,038	I,033
I72-I8I	I,050	I,044	I,037	I,032
I82-I93	I,049	I,043	I,036	I,03I
I94-207	I,048	I,042	I,035	I,030
208-222	I,047	I,04I	I,034	I,029
223-240	I,045	I,040	I,033	I,028
24I-26I	I,045	I,039	I,032	I,027
262-286	I,044	I,038	I,03I	I,026
287-3I6	I,043	I,037	I,030	I,025
3I7-35I	I,042	I,036	I,029	I,024
352-400	I,04I	I,035	I,028	I,023
40I-46I	I,040	I,034	I,027	I,022
462-546	I,039	I,033	I,026	I,02I
547-666	I,038	I,032	I,025	I,020
667-857	I,037	I,03I	I,024	I,0I9
858-I20I	I,036	I,030	I,023	I,0I8
I202-I500	I,035	I,029	I,022	I,0I7
I50I-I800	I,034	I,028	I,02I	I,0I6
I80I-2400	I,033	I,027	I,020	I,0I5
240I и выше	-	I,026	I,0I0	I,0I4

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Длина реза 3,5 мм при длине исходного прутка, в м			
	до 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	свыше 5,0
50	I,I05	I,099	I,09I	I,086
5I	I,I04	I,098	I,090	I,085
52	I,I02	I,096	I,088	I,083
54	I,I00	I,094	I,086	I,08I
55	I,099	I,093	I,085	I,80
56	I,097	I,092	I,084	I,079
57	I,095	I,090	I,082	I,077
58	I,094	I,089	I,08I	I,076
59	I,093	I,088	I,080	I,075
60	I,092	I,087	I,079	I,074
6I	I,09I	I,086	I,078	I,073
62-63	I,090	I,085	I,077	I,072
64-65	I,088	I,082	I,075	I,070
66-67	I,086	I,080	I,073	I,068
68-70	I,084	I,078	I,07I	I,066
7I-73	I,082	I,076	I,069	I,064
74-76	I,080	I,074	I,067	I,062
77-80	I,078	I,072	I,065	I,060
8I-84	I,076	I,070	I,063	I,058
85-87	I,074	I,068	I,06I	I,056
88-9I	I,072	I,066	I,059	I,054
92-94	I,07I	I,065	I,058	I,053
95-98	I,070	I,064	I,057	I,052
99-I00	I,069	I,063	I,056	I,05I
I0I-I04	I,068	I,062	I,055	I,050
I05-I07	I,067	I,06I	I,054	I,048

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 3,5 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
I08-III	I,066	I,060	I,053	I,047
II2-II4	I,065	I,059	I,052	I,046
II5-II8	I,063	I,058	I,05I	I,045
II9-I23	I,062	I,057	I,050	I,044
I24-I27	I,06I	I,056	I,049	I,043
I28-I32	I,060	I,055	I,047	I,042
I33-I38	I,059	I,054	I,046	I,04I
I39-I42	I,058	I,053	I,045	I,040
I43-I48	I,057	I,052	I,044	I,039
I49-I55	I,056	I,05I	I,043	I,038
I56-I63	I,055	I,050	I,042	I,037
I64-I70	I,054	I,049	I,04I	I,036
I7I-I80	I,053	I,048	I,040	I,035
I8I-I90	I,052	I,047	I,039	I,034
I9I-200	I,I5I	I,045	I,038	I,033
20I-2I3	I,060	I,044	I,037	I,032
2I4-225	I,049	I,043	I,036	I,03I
226-240	I,048	I,042	I,035	I,030
24I-259	I,047	I,04I	I,034	I,029
260-280	I,046	I,040	I,033	I,028
28I-303	I,045	I,039	I,032	I,027
304-333	I,044	I,038	I,03I	I,026
334-368	I,043	I,037	I,030	I,025
369-4I0	I,042	I,036	I,029	I,024
4II-464	I,04I	I,035	I,028	I,023

Продолжение табл. 15

Длина заготовки в мм	Ширина реза 3,5 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5-5,0	Свыше 5,0
465-533	I,040	I,034	I,027	I,022
534-636	I,039	I,033	I,026	I,02I
637-776	I,038	I,032	I,025	I,020
777-I003	I,037	I,03I	I,024	I,0I9
I004-I40I	I,036	I,030	I,023	I,0I8
I402-2408	I,035	I,029	I,022	I,0I7
2409 и выше	-	I,028	I,02I	I,0I6
	Ширина реза 4,0 мм			
50	I,II5	I,I09	I,I02	I,096
5I-52	I,II3	I,I07	I,I00	I,094
53	I,II0	I,I04	I,097	I,09I
54	I,I09	I,I03	I,095	I,090
55	I,I08	I,I02	I,094	I,088
56	I,I06	I,I00	I,092	I,087
57	I,I05	I,099	I,09I	I,086
58	I,I04	I,096	I,090	I,085
59	I,I03	I,097	I,089	I,084
60	I,I02	I,096	I,088	I,083
6I	I,I0I	I,095	I,087	I,I82
62	I,I00	I,094	I,086	I,08I
63-64	I,098	I,092	I,084	I,079
65	I,096	I,09I	I,083	I,078
66-67	I,094	I,089	I,08I	I,076
68-69	I,092	I,087	I,079	I,074
70-72	I,090	I,085	I,077	I,072
73-74	I,089	I,083	I,075	I,070
75-77	I,086	I,08I	I,074	I,069

Продолжение табл I5.

Длина заготовки в мм	Ширина реза 4,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
78-80	I,085	I,079	I,07I	I,066
8I-83	I,083	I,077	I,070	I,065
84-86	I,08I	I,075	I,068	I,063
87-89	I,080	I,074	I,066	I,06I
90-9I	I,079	I,072	I,065	I,060
92-94	I,078	I,07I	I,064	I,059
95-97	I,076	I,070	I,062	I,058
98-I0I	I,075	2,068	I,06I	I,056
I02-I03	I,074	I,067	I,059	I,055
I04-I06	I,073	I,066	I,058	I,054
I07-I09	I,072	I,065	I,057	I,053
II0-II2	I,07I	I,064	I,056	I,052
II3-II5	I,070	I,063	I,055	I,05I
II6-II9	I,068	I,062	I,054	I,050
I20-I23	I,067	I,06I	I,053	I,048
I24-I26-	I,065	I,060	I,052	I,047
I27-I3I	I,064	I,059	I,05I	I,046
I32-I35	I,063	I,058	I,050	I,045
I36-I4[illegible]	I,062	I,057	I,049	I,044
I4I-I45	I,06I	I,056	I,048	I,043
I46-I50	I,060	I,055	I,047	I,042
I5I-I56	I,059	I,054	I,046	I,04I
I57-I63	I,058	I,053	I,045	I,040
I64-I70	I,057	I,052	I,044	I,039
I7I-I78	I,056	I,05I	I,043	I,038
I79-I86	I,055	I,050	I,042	I,037

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 4,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
I87-I90	I,054	I,049	I,04I	I,036
I9I-206	I,053	I,048	I,040	I,035
207-2I6	I,052	I,047	I,039	I,034
2I7-228	I,05I	I,046	I,038	I,033
229-242	I,050	I,044	I,037	I,032
243-258	I,049	I,043	I,036	I,03I
259-275	I,048	I,042	I,035	I,030
276-285	I,047	I,04I	I,034	I,029
286-320	I,046	I,040	I,033	I,028
32I-347	I,045	I,039	I,032	I,027
348-379	I,044	I,038	I,03I	I,026
380-428	I,043	I,037	I,030	I,025
429-470	I,042	I,036	I,029	I,024
47I-525	I,04I	I,035	I,028	I,023
526-6I5	I,040	I,034	I,027	I,022
6I6-727	I,039	I,033	I,026	I,02I
728-888	I,038	I,032	I,025	I,020
889-II42	I,037	I,03I	I,024	I,0I9
II43-I500	I,036	I,030	I,023	I,0I8
I50I-2752	I,035	I,029	I,022	I,0I7
2753 и выше	-	I,028	I,02I	I,0I6
	Ширина реза 5,0 м			
50	I,I36	I,I30	I,I22	I,II6
5I	I,I34	I,I28	I,I20	I,II4
52	I,I32	I,I26	I,II8	I,II2
53	I,I30	I,I23	I,II6	I,II0
54	I,I29	I,I22	I,II5	I,I09

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 5,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
55	I,I25	I,I20	I,II3	I,I06
56	I,I24	I,II9	I,III	I,I05
57	I,I22	I,II7	I,I09	I,I03
58	I,I2I	I,II5	I,I08	I,I02
59	I,I20	I,II4	I,I07	I,I0I
60	I,II8	I,II2	I,I05	I,099
6I	I,II7	I,III	I,I04	I,098
62	I,II6	I,II0	I,I03	I,097
63	I,II4	I,I08	I,I0I	I,095
64	I,II3	I,I07	I,099	I,094
65	I,II2	I,I06	I,097	I,093
66	I,III	I,I05	I,096	I,092
67	I,II0	I,I04	I,095	I,09I
68	I,I09	I,I03	I,094	I,090
69	I,I07	I,I0I	I,093	I,088
70	I,I06	I,I00	I,092	I,087
7I	I,I05	I,099	I,09I	I,086
72	I,I04	I,098	I,090	I,085
73	I,I03	I,097	I,089	I,084
74-75	I,I02	I,096	I,088	I,083
76	I,I0I	I,095	I,087	I,082
77	I,I00	I,094	I,086	I,08I
78	I,099	I,093	I,085	I,080
79-80	I,098	I,092	I,084	I,079
8I	I,097	I,09I	I,083	I,078
82	I,095	I,090	I,082	I,077

Продолжение табл.I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 5,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
83-84	I,094	I,089	I,08I	I,076
85	I,093	I,088	I,080	I,075
86	I,092	I,087	I,079	I,074
87-88	I,090	I,086	I,078	I,073
89-90	I,089	I,085	I,077	I,072
9I	I,088	I,083	I,076	I,07I
92-93	I,087	I,082	I,075	I,070
94-95	I,086	I,08I	I,074	I,069
96-97	I,085	I,080	I,073	I,068
98	I,084	I,079	I,072	I,067
99-I0I	I,083	I,078	I,07I	I,066
I0I-I03	I,082	I,077	I,070	I,065
I04-I05	I,08I	I,076	I,069	I,064
I06-I07	I,080	I,075	I,068	I,063
I08-I09	I,079	I,074	I,067	I,062
II0-II2	I,078	I,073	I,066	I,06I
II3-II4	I,077	I,072	I,065	I,060
II5-II7	I,076	I,07I	I,064	I,059
II8-I20	I,075	I,070	I,063	I,058
I2I-I23	I,074	I,069	I,062	I,057
I24-I26	I,073	I,068	I,06I	I,056
I27-I29	I,072	I,067	I,060	I,055
I30-I33	I,07I	I,066	I,059	I,054
I34-I40	I,070	I,065	I,057	I,052
I4I-I44	I,070	I,064	I,056	I,05I

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 5,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
I45-I49	I,069	I,063	I,055	I,050
I50-I54	I,067	I,062	I,054	I,049
I55-I58	I,066	I,06I	I,052	I,047
I59-I63	I,065	I,060	I,05I	I,046
I64-I69	I,064	I,058	I,050	I,045
I70-I75	I,063	I,057	I,049	I,044
I76-I8I	I,062	I,056	I,048	2,043
I82-I90	I,06I	I,055	I,047	I,042
I9I-I86	I,060	I,054	I,046	I,04I
I97-204	I,059	I,053	I,045	I,040
205-2II	I,058	I,052	I,044	I,039
2I2-222	I,057	I,05I	I,043	I,038
223-233	I,056	I,050	I,042	I,037
234-245	I,055	I,049	I,04I	I,036
246-254	I,054	I,048	I,040	I,035
255-270	I,053	I,047	I,039	I,034
27I-285	I,052	I,046	I,038	I,033
286-302	I,05I	I,045	I,037	I,032
303-322	I,050	I,044	I,036	I,03I
323-344	I,049	I,043	I,035	I,030
345-370	I,048	I,042	I,034	I,029
37I-400	I,047	I,04I	I,033	I,028
40I-434	I,046	I,040	I,032	I,027
435-476	I,045	I,039	I,03I	I,026
477-526	I,044	I,038	I,030	I,025
527-588	I,043	I,037	I,029	I,024

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 5,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 – 3,5	3,5 – 5,0	Свыше 5,0
569-665	I,042	I,036	I,028	I,023
666-775	I,04I	I,035	I,027	I,022
776-9I5	I,040	I,034	I,026	I,02I
9I6-IIII	I,039	I,033	I,025	I,020
III2-I428	I,038	I,032	I,024	I,0I9
I429-I500	I,037	I,03I	I,023	I,0I8
I50I-2399	I,036	I,030	I,022	I,0I7
2400 и выше	I,035	I,029	I,02I	I,0I6
Ширина реза 6,0 мм				
50	I,I56	I,I50	I,I42	I,I37
5I	I,I54	I,I48	I,I40	I,I35
52	I,I5I	I,I45	I,I37	I,I32
53	I,I49	I,I43	I,I34	I,I30
54	I,I47	I,I4I	I,I33	I,I28
55	I,I45	I,I39	I,I3I	I,I26
56	I,I43	I,I37	I,I29	I,I24
57	I,I4I	I,I35	I,I27	I,I22
58	I,I39	I,I33	I,I25	I,I20
59	I,I38	I,I32	I,I24	I,II8
60	I,I36	I,I30	I,I22	I,II6
6I	I,I34	I,I28	I,II8	I,II4
62	I,I33	I,I27	I,II6	I,II3
63	I,I3I	I,I25	I,II5	I,III
64	I,I30	I,I24	I,II4	I,II0
65	I,I27	I,I23	I,II3	I,I08
66	I,I26	I,I22	I,II2	I,I07
67	I,I25	I,I2I	I,III	I,I06

Продолжение табл.15

Длина заготовки в мм	Ширина реза 6,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5-5,0	Свыше 5,0
68	1,123	1,120	1,110	1,104
69	1,122	1,119	1,109	1,103
70	1,121	1,118	1,108	1,102
71	1,120	1,117	1,107	1,101
72	1,118	1,116	1,106	1,099
73	1,117	1,115	1,104	1,098
74	1,116	1,114	1,103	1,097
75	1,115	1,113	1,102	1,096
76	1,114	1,112	1,101	1,095
77	1,113	1,111	1,100	1,094
78	1,112	1,110	1,099	1,093
79	1,111	1,109	1,098	1,092
80	1,110	1,108	1,097	1,091
81	1,109	1,107	1,096	1,090
82	1,108	1,106	1,095	1,089
83	1,107	1,105	1,094	1,088
84	1,106	1,104	1,092	1,087
85	1,105	1,103	1,091	1,086
86-87	1,104	1,102	1,090	1,085
88	1,103	1,101	1,089	1,084
89	1,102	1,100	1,088	1,083
90-91	1,101	1,099	1,087	1,082
92	1,100	1,098	1,086	1,081
93-94	1,099	1,097	1,085	1,080
95-96	1,098	1,096	1,084	1,079
97	1,097	1,094	1,082	1,078

Продолжение табл.I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 6,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
98	I,095	I,094	I,082	I,077
99-I00	I,094	I,093	I,08I	I,076
I0I-I02	I,093	I,092	I,080	I,075
I03-I04	I,092	I,09I	I,079	I,074
I05-I06	I,09I	I,090	I,078	I,073
I07	I,090	I,089	I,077	I,072
I08-I09	I,089	I,088	I,076	I,07I
II0-II2	I,088	I,087	I,075	I,070
II3	I,087	I,086	I,074	I,069
II4-II6	I,086	I,085	I,073	I,068
II7-II8	I,085	I,084	I,072	I,067
II9-I20	I,064	I,083	I,07I	I,066
I2I-I23	I,083	I,082	I,070	I,065
I24-I26	I,082	I,08I	I,069	I,064
I27-I28	I,08I	I,080	I,068	I,063
I29-I3I	I,080	I,079	I,067	I,062
I32-I34	I,079	I,078	I,066	I,06I
I35-I37	I,078	I,077	I,065	I,060
I38-I40	I,077	I,076	I,064	I,059
I4I-I43	I,076	I,075	I,063	I,058
I44-I47	I,075	I,074	I,062	I,057
I48-I5I	I,074	I,073	I,06I	I,056
I52-I55	I,073	I,072	I,060	I,055
I56-I59	I,072	I,07I	I,059	I,054
I60-I64	I,07I	I,070	I,058	I,053
I65-I69	I,070	I,069	I,057	I,052

Продолжение табл.I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 6,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
170-173	I,069	I,068	I,056	I,05I
I74-I78	I,068	I,067	I,055	I,050
I79-I83	I,067	I,066	I,053	I,048
I84-I89	I,066	I,065	I,052	I,047
I90-I95	I,065	I,064	I,05I	I,046
I95-203	I,064	I,063	I,050	I,045
204-2I0	I,063	I,062	I,049	I,044
2II-2I7	I,062	I,06I	I,048	I,043
2I8-226	I,06I	I,060	I,047	I,042
227-235	I,060	I,059	I,046	I,04I
236-245	I,059	I,058	I,045	I,040
246-255	I,058	I,057	I,044	I,039
256-266	I,057	I,056	I,043	I,038
267-278	I,056	I,055	I,042	I,037
279-292	I,055	I,054	I,04I	I,036
293-307	I,054	I,053	I,040	I,035
308-323	I,053	I,052	I,039	I,034
324-342	I,052	I,05I	I,038	I,033
343-363	I,05I	I,050	I,037	I,032
364-387	I,050	I,049	I,036	I,03I
388-4I3	I,049	I,048	I,035	I,030
4I4-444	I,048	I,047	I,034	I,029
445-480	I,046	I,04I	I,033	I,028
48I-520	I,045	I,040	I,032	I,027
52I-572	I,044	I,039	I,03I	I,026
573-632	I,043	I,037	I,030	I,025

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 5,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 – 3,5	3,5 – 5,0	Свыше 5,0
633–706	I,042	I,036	I,029	I,024
707–80I	I,04I	I,035	I,028	I,023
802–923	I,040	I,034	I,027	I,022
924–I030	I,039	I,033	I,026	I,02I
I03I–I332	I,038	I,032	I,025	I,020
I333–I500	I,037	I,03I	I,024	I,0I9
I50I–I900	I,036	I,030	I,023	I,0I8
I90I–2399	I,035	I,029	I,022	I,0I7
2400 и выше	–	I,028	I,02I	I,0I6
Ширина реза 7,0 мм				
50	I,I77	I,I7I	I,I63	I,I57
5I	I,I74	I,I68	I,I60	I,I54
52	I,I72	I,I66	I,I58	I,I52
53	I,I69	I,I63	I,I55	I,I49
54	I,I66	I,I60	I,I53	I,I46
55	I,I64	I,I57	I,I49	I,I44
56	I,I62	I,I55	I,I47	I,I42
57	I,I56	I,I52	I,I45	I,I39
58	I,I55	I,I50	I,I43	I,I37
59–60	I,I53	I,I47	I,I40	I,I36
6I	I,I5I	I,I45	I,I37	I,I32
62	I,I49	I,I43	I,I35	I,I30
63	I,I47	I,I4I	I,I33	I,I28
64	I,I45	I,I39	I,I3I	I,I26
65	I,I4I	I,I38	I,I30	I,I25
66	I,I42	I,I36	I,I28	I,I23
67	I,I40	I,I34	I,I26	I,I2I

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 7,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
68	I,I39	I,I33	I,I25	I,I20
69	I,I37	I,I3I	I,I23	I,II8
70	I,I36	I,I30	I,I22	I,II6
7I	I,I35	I,I29	I,I20	I,II5
72	I,I33	I,I27	I,II9	I,II3
73	I,I3I	I,I25	I,II7	I,III
74	I,I30	I,I24	I,II6	I,II0
75	I,I29	I,I23	I,II5	I,I09
76	I,I27	I,I2I	I,II4	I,I08
77	I,I26	I,I20	I,II3	I,I07
78	I6I25	I,II9	I,II2	I,I06
79	I,I24	I,II8	I,III	I,I05
80	I,I23	I,II7	I,II0	I,I04
8I	I,I2I	I,II5	I,I08	I,I02
82	I,I20	I,II4	I,I07	I,I0I
83	I,II9	I,II3	I,I06	I,I00
84	I,II8	I,II2	I,I05	I,099
85	I,II7	I,III	I,I04	I,098
86	I,II6	I,II0	I,I03	I,097
87	I,II5	I,I09	I,I02	I,096
88	I,II4	I,I08	I,I00	I,095
89-90	I,II3	I,I07	I,099	I,094
9I	I,II2	I,I06	I,098	I,093
92	I,III	I,I05	I,097	I,092
93	I,II0	I,I04	I,096	I,09I
94-95	I,I09	I,I03	I,095	I,090

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 7,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 – 3,5	3,5 – 5,0	Свыше 5,0
96	I,I08	I,I02	I,094	I,089
97	I,I07	I,I0I	I,093	I,088
98	I,I06	I,I00	I,092	I,087
99-I00	I,I05	I,099	I,09I	I,086
I0I-I02	I,I04	I,098	I,090	I,085
I03	I,I03	I,097	I,089	I,084
I04	I,I02	I,096	I,088	I,083
I05-I07	I,I0I	I,095	I,087	I,08I
I08-I09	I,099	I,094	I,085	I,080
II0-III	I,098	I,092	I,084	I,079
II2	I,097	I,09I	I,083	I,078
II3-II5	I,095	I,090	I,082	I,077
II6-II7	I,094	I,089	I,08I	I,076
II8-II9	I,093	I,088	I,080	I,075
I20-I2I	I,092	I,087	I,079	I,074
I22-I23	I,09I	I,086	I,078	I,073
I24-I26	I,090	I,085	I,077	I,072
I27-I28	I,089	I,083	I,076	I,07I
I29-I30	I,088	I,082	I,075	I,070
I3I-I32	I,087	I,08I	I,074	I,069
I33-I34	I,086	I,080	I,073	I,068
I35-I38	I,085	I,079	I,072	I,067
I39-I40	I,084	I,078	I,07I	I,066
I4I-I44	I,083	I,077	I,070	I,065
I45-I47	I,082	I,076	I,069	I,064
I48-I49	I,08I	I,075	I,068	I,063
I50-I52	I,080	I,074	I,067	I,062

Продолжение табл.15

Длина заготовки в мм	Ширина реза 7,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 -5,0	Свыше 5,0
153-156	1,079	1,073	1,066	1,061
157-160	1,078	1,072	1,065	1,060
161-163	1,077	1,071	1,064	1,059
164-168	1,076	1,070	1,063	1,058
169-172	1,075	1,069	1,062	1,057
173-176	1,074	1,068	1,061	1,056
177-182	1,073	1,067	1,060	1,055
183-186	1,072	1,066	1,059	1,054
187-191	1,071	1,065	1,058	1,053
192-196	1,070	1,064	1,057	1,052
197-202	1,069	1,063	1,056	1,051
203-208	1,068	1,062	1,055	1,050
209-215	1,067	1,061	1,054	1,048
216-221	1,066	1,060	1,053	1,047
222-229	1,065	1,059	1,052	1,045
230-238	1,063	1,058	1,051	1,045
239-245	1,062	1,057	1,050	1,044
246-254	1,061	1,056	1,049	1,043
255-264	1,060	1,055	1,048	1,042
265-274	1,059	1,054	1,047	1,042
275-285	1,058	1,053	1,046	1,040
286-297	1,057	1,052	1,044	1,039
298-311	1,056	1,051	1,043	1,038
312-325	1,055	1,050	1,042	1,037
326-341	1,054	1,049	1,041	1,036

Продолжение, табл. I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 7,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
342-358	I,053	I,048	I,040	I,035
359-378	I,052	I,047	I,039	I,034
379-400	I,05I	I,046	I,038	I,033
40I-424	I,050	I,044	I,037	I,032
425-45I	I,049	I,043	I,036	I,030
452-482	I,048	I,042	I,035	I,030
483-5I8	I,047	I,04I	I,034	I,029
5I9-560	I,046	I,040	I,033	I,028
56I-607	I,045	I,039	I,032	I,027
608-666	I,044	I,038	I,03I	I,026
667-748	I,043	I,037	I,030	I,025
749-822	I,042	I,036	I,029	I,024
823-933	I,04I	I,035	I,028	I,023
934-I076	I,040	I,034	I,027	I,022
I077-I272	I,030	I,033	I,026	I,02I
I273-I500	I,038	I,032	I,025	I,020
I50I-I650	I,037	I,03I	I,024	I,0I9
I65I-I799	I,036	I,030	I,023	I,0I8
I800-2399	I,035	I,029	I,022	I,0I7
2400 и выше	-	I,028	I,02I	I,0I6

Продолжение табл. I5

Длина заготовок в мм	Ширина реза 8,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
50	I,I98	I,I9I	I,I83	I,I77
5I	I,I95	I,I88	I,I80	I,I74
52	I,I92	I,I85	I,I77	I,I7I
53	I,I88	I,I82	I,I74	I,I68
54	I,I85	I,I79	I,I7I	I,I65
55	I,I82	I,I76	I,I58	I,I62
56	I,I80	I,I74	I,I66	I,I60
57	I,I77	I,I70	I,I63	I,I57
58	I,I75	I,I69	I,I6I	I,I55
59	I,I73	I,I67	I,I59	I,I53
60	I,I70	I,I64	I,I56	I,I50
6I	I,I68	I,I52	I,I54	I,I46
62	I,I66	I,I59	I,I52	I,I44
63	I,I64	I,I57	I,I50	I,I42
64	I,I62	I,I55	I,I48	I,I40
65	I,I59	I,I53	I,I45	I,I38
66	I,I57	I,I5I	I,I43	I,I36
67	I,I55	I,I49	I,I4I	I,I35
68	I,I54	I,I48	I,I40	I,I33
69	I,I52	I,I46	I,I38	I,I3I
70	I,I50	I,I44	I,I36	I,I30
7I	I,I49	I,I43	I,I35	I,I28
72	I,I47	I,I4I	I,I33	I,I27
73	I,I46	I,I40	I,I32	I,I25
74	I,I44	I,I38	I,I30	I,I24
75	I,I43	I,I37	I,I29	I,I22

Продолжение табл. 15

Длина заготовок в мм	Ширина реза 8,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 – 3,5	3,5 – 5,0	Свыше 5,0
76	1,141	1,135	1,127	1,121
77	1,140	1,134	1,126	1,120
78	1,139	1,133	1,125	1,119
79	1,137	1,131	1,123	1,118
80	1,136	1,130	1,122	1,116
81	1,135	1,129	1,121	1,115
82	1,134	1,128	1,120	1,114
83	1,132	1,126	1,118	1,112
84	1,131	1,125	1,117	1,111
85	1,129	1,124	1,116	1,110
86	1,128	1,123	1,115	1,109
87	1,127	1,121	1,114	1,108
88	1,126	1,120	1,113	1,107
89	1,125	1,119	1,112	1,106
90	1,124	1,118	1,111	1,105
91	1,126	1,117	1,110	1,104
92	1,122	1,116	1,109	1,103
93	1,121	1,115	1,108	1,102
94	1,120	1,114	1,107	1,101
95	1,119	1,113	1,106	1,100
96	1,118	1,112	1,105	1,099
97-98	1,117	1,111	1,104	1,098
00	1,116	1,110	1,103	1,097
100	1,115	1,109	1,102	1,096
101	1,114	1,108	1,101	1,095
102-103	1,113	1,107	1,100	1,094

Продолжение табл. I5

Длина заготовок в мм	Ширина реза 8,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
I04	I,II2	I,I06	I,099	I,093
I05	I,III	I,I05	I,098	I,092
I06-I07	I,II0	I,I04	I,097	I,09I
I08	I,I09	I,I03	I,096	I,090
I09-II0	I,I08	I,I02	I,095	I,089
III	I,I07	I,I0I	I,094	I,088
II2-II3	I,I06	I,I00	I,093	I,087
II4-II5	I,I05	I,099	I,092	I,086
II6	I,I04	I,098	I,09I	I,085
II7-II8	I,I03	I,097	I,090	I,084
II9-I20	I,I02	I,096	I,089	I,083
I2I-I22	I,I0I	I,095	I,088	I,082
I23-I24	I,I00	I,094	I,087	I,08I
I25-I26	I,099	I,093	I,086	I,080
I27-I28	I,098	I,092	I,085	I,079
I29-I30	I,097	I,09I	I,084	I,078
I3I-I32	I,095	I,090	I,083	I,077
I33-I34	I,094	I,089	I,082	I,075
I35-I36	I,093	I,088	I,08I	I,075
I37-I39	I,092	I,087	I,080	I,074
I40-I4I	I,09I	I,086	I,079	I,073
I42-I44	I,090	I,085	I,077	I,072
I45-I46	I,089	I,083	I,076	I,07I
I47-I49	I,088	I,082	I,075	I,070
I50-I52	I,087	I,08I	I,074	I,069
I53-I55	I,086	I,080	I,073	I,068

Продолжение табл. I5

Длина заготовок в мм	Ширина реза 8,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
I56-I58	I,085	I,079	I,072	I,067
I59-I6I	I,084	I,078	I,07I	I,066
I62-I64	I,083	I,077	I,070	I,055
I65-I68	I,082	I,076	I,069	I,064
I69-I72	I,08I	I,075	I,068	I,063
I73-I75	I,080	I,074	I,067	I,062
I76-I79	I,079	I,073	I,066	I,06I
I80-I83	I,078	I,072	I,065	I,060
I84-I88	I,077	I,07I	I,064	I,059
I89-I92	I,076	I,070	I,063	I,058
I93-I97	I,075	I,069	I,062	I,057
I98-202	I,074	I,068	I,06I	I,056
203-207	I,073	I,067	I,060	I,055
208-2I3	I,072	I,066	I,059	I,054
2I4-2I9	I,07I	I,065	I,058	I,053
220-225	I,070	I,064	I,057	I,052
226-23I	I,069	I,063	I,056	I,05I
232-238	I,068	I,062	I,0 55	I,050
239-246	I,067	I,06I	I,054	I,048
247-253	I,066	I,060	I,053	I,047
254-264	I,065	I,059	I,052	I,046
265-27I	I,063	I,058	I,05I	I,045
272-280	I,062	I,057	I,050	I,044
28I-290	I,06I	I,056	I,049	I,043
29I-30I	I,060	I,055	I,048	I,042
302-3I3	I,059	I,054	I,047	I,04I

Продолжение табл. I5

Длина заготовок в мм	Ширина реза 8,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 – 3,5	3,5 – 5,0	Свыше 5,0
3I4–326	I,058	I,053	I,046	I,040
327–340	I,057	I,052	I,045	I,039
34I–356	I,056	I,05I	I,044	I,038
357–372	I,055	I,050	I,043	I,037
373–390	I,054	I,049	I,042	I,036
39I–4I0	I,053	I,048	I,04I	I,035
4II–432	I,052	I,046	I,040	I,034
433–457	I,05I	I,045	I,039	I,033
458–484	I,050	I,044	I,038	I,032
485–5I6	I,049	I,043	I,037	I,03I
5I7–55I	I,048	I,042	I,036	I,030
552–592	I,047	I,04I	I,035	I,029
593–640	I,046	I,040	I,034	I,028
64I–695	I,045	I,039	I,033	I,027
696–76I	I,044	I,038	I,032	I,026
762–842	I,043	I,037	I,03I	I,025
843–94I	I,042	I,036	I,030	I,024
942–I066	I,04I	I,035	I,029	I,023
I067–I230	I,040	I,034	I,028	I,022
I23I–I454	I,039	I,033	I,027	I,02I
I455–I500	I,038	I,032	I,026	I,020
I50I–I675	I,037	I,03I	I,025	I,0I9
I676–I975	I,036	I,030	I,024	I,0I8
I976–2399	I,035	I,029	I,023	I,0I7
2400 и выше	–	I,028	I,022	I,0I6

Продолжение табл. 15

Длина заготовок в мм	Масса 1 м проката при ширине реза 9,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
50	1,218	1,212	1,204	1,198
51	1,214	1,208	1,200	1,194
52	1,211	1,205	1,196	1,191
53	1,208	1,201	1,193	1,188
54	1,205	1,198	1,190	1,184
55	1,203	1,195	1,187	1,181
56	1,198	1,192	1,184	1,178
57	1,196	1,189	1,181	1,175
58	1,193	1,186	1,178	1,172
59	1,190	1,184	1,176	1,170
60	1,187	1,181	1,173	1,167
61	1,185	1,179	1,171	1,165
62	1,182	1,176	1,168	1,162
63	1,180	1,174	1,166	1,160
64	1,178	1,172	1,164	1,158
65	1,175	1,169	1,161	1,155
66	1,172	1,167	1,159	1,153
67	1,170	1,165	1,157	1,151
68	1,168	1,163	1,155	1,149
69	1,167	1,160	1,153	1,147
70	1,166	1,159	1,152	1,145
71	1,164	1,157	1,150	1,144
72	1,162	1,155	1,148	1,142
73	1,159	1,153	1,145	1,140
74	1,158	1,152	1,144	1,139
75	1,156	1,150	1,142	1,137

Продолжение табл. I5

Длина заготовок в мм	Ширина реза 9,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
76	I,I54	I,I48	I,I40	I,I36
77	I,I53	I,I47	I,I39	I,I34
78	I,I5I	I,I45	I,I37	I,I32
79	I,I50	I,I44	I,I36	I,I3I
80	I,I49	I,I43	I,I35	I,I30
8I	I,I47	I,I4I	I,I33	I,I28
82	I,I46	I,I40	I,I32	I,I27
83	I,I44	I,I38	I,I30	I,I25
84	I,I42	I,I37	I,I29	I,I24
85	I,I4I	I,I36	I,I28	I,I23
86	I,I40	I,I35	I,I27	I,I22
87	I,I39	I,I33	I,I25	I,I20
88	I,I38	I,I32	I,I24	I,II9
89	I,I37	I,I3I	I,I23	I,II8
90	I,I36	I,I30	I,I22	I,II6
9I	I,I35	I,I29	I,I2I	I,II3
92	I,I34	I,I28	I,I20	I,II4
93	I,I33	I,I27	I,II9	I,II3
94	I,I32	I,I26	I,II8	I,II2
95	I,I3I	I,I25	I,II7	I,III
96	I,I30	I,I24	I,II6	I,II0
97	I,I29	I,I22	I,II5	I,I09
98	I,I27	I,I2I	I,II4	I,I08
99	I,I26	I,I20	I,II3	I,I07
I00	I,I25	I,II9	I,II2	I,I06
I0I	I,I24	I,II8	I,III	I,I05

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Длина реза 9,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 – 3,5	3,5 – 5,0	Свыше 5,0
I 0 2	I,I23	I,II7	I,II0	I,I04
I03–I04	I,I22	I,II6	I,I09	I,I03
I05–I06	I,I2I	I,II5	I,I08	I,I02
I07	I,I20	I,II4	I,I07	I,I00
I08	I,II9	I,II3	I,I06	I,099
I09–II0	I,II8	I,II2	I,I05	I,098
III	I,II7	I,III	I,I04	I,097
II2–II3	I,II6	I,II0	I,I03	I,096
II4	I,II5	I,I09	I,I02	I,095
II5–II6	I,II4	I,I08	I,I00	I,094
II7	I,II3	I,I06	I,099	I,093
II8–II9	I,II2	I,I05	I,098	I,092
I20	I,III	I,I04	I,097	I,09I
I2I–I22	I,II0	I,I03	I,096	I,090
I23–I24	I,I09	I,I02	I,095	I,089
I25	I,I08	I,I0I	I,094	I,088
I26–I27	I,I06	I,I00	I,092	I,087
I28–I29	I,I05	I,099	I,09I	I,086
I30–I3I	I,I04	I,098	I,090	I,085
I32–I33	I,I03	I,097	I,089	I,084
I34–I35	I,I02	I,096	I,088	I,083
I36–I37	I,I0I	I,095	I,087	I,082
I38–I39	I,I00	I,094	I,086	I,08I
I40–I4I	I,099	I,093	I,085	I,080
I42–I43	I,097	I,092	I,084	I,079
I44–I45	I,096	I,09I	I,083	I,078

Продолжение таб. I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 9,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 – 3,5	3,5 – 5,0	Свыше 5,0
I46–I47	I,095	I,090	I,082	I,077
I48–I50	I,094	I,089	I,08I	I,076
I5I–I52	I,093	I,088	I,080	I,075
I53–I55	I,092	I,087	I,079	I,074
I56–I58	I,09I	I,086	I,078	I,073
I59–I6I	I,090	I,084	I,077	I,072
I62–I64	I,089	I,083	I,076	I,07I
I65–I67	I,088	I,082	I,075	I,070
I68–I70	I,087	I,08I	I,074	I,069
I7I–I74	I,086	I,080	I,073	I,068
I75–I77	I,085	I,079	I,072	I,067
I78–I80	I,084	I,078	I,07I	I,066
I8I–I85	I,083	I,077	I,070	I,065
I86–I89	I,082	I,076	I,069	I,064
I90–I93	I,08I	I,075	I,068	I,063
I94–I97	I,080	I,074	I,067	I,062
I98–202	I,079	I,073	I,066	I,06I
203–206	I,078	I,072	I,065	I,060
207–2II	I,077	I,07I	I,064	I,059
2I2–2I6	I,076	I,070	I,063	I,058
2I7–222	I,075	I,069	I,062	I,057
223–227	I,074	I,068	I,06I	I,056
228–233	I,073	I,067	I,060	I,055
234–240	I,072	I,066	I,059	I,054
24I–246	I,07I	I,065	I,058	I,053
247–253	I,070	I,064	I,057	I,052

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Ширина реза 9,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 – 3,5	3,5 – 5,0	Свыше 5,0
254–260	I,069	I,063	I,056	I,05I
26I–268	I,068	I,062	I,055	I,050
269–276	I,067	I,06I	I,054	I,048
277–285	I,066	I,060	I,053	I,047
286–295	I,065	I,059	I,052	I,046
296–305	I,063	I,058	I,05I	I,044
306–327	I,062	I,057	I,050	I,043
328–339	I,06I	I,056	I,049	I,042
340–352	I,060	I,055	I,048	I,04I
353–367	I,057	I,054	I,047	I,040
368–382	I,058	I,053	I,046	I,039
383–400	I,056	I,052	I,044	I,038
40I–4I8	I,055	I,05I	I,043	I,037
4I9–430	I,054	I,050	I,042	I,036
440–46I	I,053	I,049	I,04I	I,035
462–486	I,052	I,047	I,040	I 034
487–514	I,05I	I,046	I,039	I,033
5I5–545	I,050	I,045	I,038	I,032
546–580	I,049	I,043	I,036	I,03I
581–650	I,048	I,042	I,035	I,030
65I–666	I,047	I,04I	I,034	I,029
667–720	I,046	I,040	I,033	I,028
72I–782	I,045	I,039	I,032	I,027
783–857	I,044	I,038	I,03I	I,026
858–947	I,043	I,037	I,030	I,025
948–I057	I,042	I,036	I,029	I,024

Продолжение табл. I5

Длина заготовки в мм	Длина реза 9,0 мм при длине исходного прутка в м			
	До 2,5	2,5 - 3,5	3,5 - 5,0	Свыше 5,0
I058-I200	I,04I	I,035	I,028	I,023
I20I-I384	I,040	I,034	I,027	I,022
I385-I500	I,039	I,033	I,026	I,02I
I50I-I870	I,038	I,032	I,025	I,020
I97I-2399	I,037	I,03I	I,024	I,0I9
2400-3099	-	I,030	I,023	I,0I8
3I00-3520	-	-	I,022	I,0I7
352I и выше	-	-	I,02I	I,0I6

Приложение I.

Расчет отхода металла в облой, если величина периметра штампованной заготовки не совпадает с градацией, приведенной в таблице 5-7

В том случае, если заданная величина периметра штампованной заготовки не совпадает с градацией периметров, приведенной в таблице 5-7, величину отхода металла в облой для этого случая можно определить по формуле

$$g_{обл.н} = g_{обл.м} + \frac{g_{обл.б} - g_{обл.м}}{pI} \cdot p'' ; \qquad (27.)$$

где $g_{обл.н.}$ - искомая величина отхода металла в облой для периметра заготовки, не совпадающего с градацией, приведенной в таблице, кг;

$g_{обл.м.}$ - величина отхода металла в облой для периметра заготовки меньшего по отношению к заданному, кг;

$g_{обл.б.}$ - величина отхода металла в облой для периметра заготовки большего по отношению к заданному, кг;

pI - величина, определяемая как разность между меньшей и большей величинами периметров (по отношению к заданному), указанными в таблице, мм;

p'' - величина, определяемая как разность между заданной величиной и меньшей (по таблице) величинами периметров, мм.

ПРИМЕР РАСЧЕТА

Определить отход металла на облой (g обл.м) для стальной штамповки 2-ой группы сложности, периметром 310 мм; заготовка штампуется на молотах с весом падающих частей от 1 до 2 т.

Для аналогичной штамповки

периметром 300мм - g обл.м = 0,400 кг (см.табл.5),

а периметром 325 мм - g обл.б = 0,430 кг,

Определяем величину P1 : 325 -300 = 25

Определяем величину P^{11} : 310 -30 = 10

Подставив полученные величины в формулу (27), получим искомую величину отхода металла в облой для заданной величины периметра штамповки.

$$g_{\text{обл.м}} = 0{,}400 + \frac{0{,}430 - 0{,}400}{25} \cdot 10 = 0{,}412 \text{ кг}$$

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормирование расхода материалов в машиностроении
Справочник.ТОМ I. Под редакцией В.В.Валетова, М,1961 г.
2. Нормирование расхода материалов. Под редакцией С.А.Кулика, А.К.Шубникова, М., 1976 г.
3. ОСТ I.4I.009-72 Часть I. Нормативы расхода материалов,применяемых в основном производстве
4. Свободная ковка на молотах. Авторы: В.П.Кордюков,Е.Л.Коротких. Машиностроение М.,1974 г.
5. Ковка и штамповка цветных металлов.
Справочник.Авторы: Н.И.Корнев, В.М.Аржаков и др.
Машиностроение М.,1972 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения..... 4
2. Методика определения норм расхода металла на производство деталей методом свободной ковки..... 6
3. Методика определения норм расхода металлопроката из черных и цветных металлов на производство деталей методом штамповки на молотах и прессах I0
4. Методика определения норм расхода металлопроката на производство деталей методом штамповки на горизонтально-ковочных машинах..... II
5. Определение отходов и потерь металла при изготовлении штампованных заготовок на молотах прессах и горизонтально-ковочных машинах..... I2
6. Методика определения норм расхода металла на производство деталей методом ковки и штамповки в мелкосерийном и единичном производстве.....I8
7. Нормативы расхода черных и цветных металлов на изготовление штампованных заготовок на молотах, прессах и горизонтально-ковочных машинах.....I9
Таблица 2. Отход металла при обрубке концов поковок при свободной ковке на молотах 2I
Таблица 3. Отход металла в выдру при прошивке поковок при свободной ковке на молотах.....23
Таблица 4. Классификация основных заготовок по группам сложности.....25
Таблица 5. Отход металла в облой для стальных

штамповочных заготовок..... 28
Таблица 6. Отход металла в облой при изготовлении штампованных заготовок из алюминиевых сплавов 30
Таблица 7. Отход металла в облой для стальных заготовок, изготавливаемых на горизонтально-ковочных машинах 32
Таблица 8. Отход металла при разрезке прутка на заготовки..... 33
Таблица 9. Коэффициенты отхода по некратности ($К_{I}$)..34
Таблица I0. Потери металла на угар, включая окалину..35
Таблица II. Отход металла на зажимную часть ручья... 35
Таблица I2. Значения толщины перемычки штампованной заготовки в зависимости от диаметра и глубины выемки..... 36
Таблица I3. Коэффициенты отходов и потерь металла при изготовлении поковок свободной ковкой..... 37
Таблица I4. Коэффициенты отходов и потерь металлов при изготовлении поковок штамповкой в подкладных штампах..... 40
Таблица I5. Коэффициенты отходов металла при производстве заготовок из прутка в условиях мелкосерийного и единичного производства ($К_{заг}$)..... 42
Приложение I. Расчет отходов металла в облой, если величина периметра штампованной заготовки не совпадает с градацией, приведенной в табл.5 , 7.....75
Пример расчета.....76
Список использованной литературы.....77

ЖТБ "Нефтемашремонт", заказ № 213 , тираж 350

gost.e-ecolog.ru