

УДК 621.771.014.2/667.765

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПОЗИЦИИ СМАЗОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ
НА УСИЛИЕ ПРОКАТКИ**¹Арышенский Е.В., ²Панкратов М.А.,³Арышенский В.Ю., ³Беглов Э.Д.¹ФГБУ ВПО «Самарский государственный аэрокосмический университет
им. академика С.П. Королева», Самара, e-mail: ar-evgenii@yandex.ru;²ОАО «СвНИИ НП», Новокуйбышевск, e-mail: PankratovMA@svniinp.ru;³ЗАО «Алкоа СМЗ», Самара, e-mail: vladimir.aryshensky@alcoa.com

С помощью лабораторных и промышленных испытаний проведена оценка влияния композиции смазочных жидкостей на усилие прокатки.

Ключевые слова: холодная прокатка, прокатная смазка, усилие прокатки, изопарафиновые и нафтенные углеводороды, присадки к смазочному маслу

**INVESTIGATION INFLUENCE COMPOSITION LUBRICATING FLUID
ON ROLLING FORCE**¹Aryshenskii E.V., ²Pankratov M.A.,³Aryshenskiy V.Y., ³Beglov E.D.¹Samara State Aerospace University, Samara, e-mail: ar-evgenii@yandex.ru;²OAO «SvNIINP», Novokuibihsevck, e-mail: PankratovMA@svniinp.ru;³ZAO «Alcoa CMZ», Samara, e-mail: vladimir.aryshensky@alcoa.com

In article is realizes laboratory and industrial excrement which allow review influence composition of lubricant on rolling force.

Keywords: cold rolling, rolling lubrication, rolling force, isoparaffin and naphthenic hydrocarbons, additive

Одной из наиболее интенсивно развивающихся отраслей российской промышленности является прокатка алюминиевых сплавов. Это связано с интенсивным распространением новых материалов в различных отраслях народного хозяйства. Значительный объем выпускаемой листовой заготовки используется для производства пищевых контейнеров. К качеству лент из этих сплавов предъявляют ряд высоких требований. Среди них минимальная степень геометрических несовершенств холоднокатаной полосы. Особенно важными являются значения поперечной разнотолщинности и непланшетности, их рост существенно повышает шансы появления брака при холодной штамповки пищевых контейнеров [1]. На уровень указанных выше несовершенств, сильное влияние оказывает упругая деформация валков в прямую зависящая от силовых параметров прокатки [2]. Её а следовательно и геометрические несовершенства полосы можно значительно уменьшить, снижая усилия прокатки.

Усилие в свою очередь во многом определяется характеристиками смазочно-охлаждающей жидкости. Целью данного исследования является подбор композиции СОЖ способствующей снижению усилия холодной прокатки Al сплавов использующихся в производстве пищевых контейнеров.

Современная технологическая смазка получается в результате комбинации основы и присадки. На сегодняшний день существует большое количество, как и основ, так и присадок, различное сочетание которых дает те или иные свойства технологической смазки. Для решения задачи необходимо не просто рассмотреть влияние различных сочетаний основ и присадок на усилие прокатки, но и выявить влияние на него химического состава. Это позволит делать рациональный выбор композиции смазки для Al сплавов содержащих Mg при появлении новых видов основ и присадок, а так же выявить дальнейшие направления для совершенствования уж существующих.

Испытания проводились на лабораторном прокатном стане типа «Кварто» 220-75/300 для прокатки листов и ленты. В качестве объекта прокатки использовались алюминиевые карточки шириной 100 +/- 0,5 мм, длиной 100 +/- 0,1 мм, толщиной 0,257 +/- 0,001 мм. Испытуемые прокатные жидкости готовились путем добавления в основы (см таблицу) различной концентрации присадки Logol (представляет собой высшие жирные спирты с содержанием: C₁₃ – 75% масс., C₁₄ – 25% масс.; в различной концентрации), после чего проводился прокат алюминиевых карточек.

Физико-химические свойства различных прокатных жидкостей

Наименование Показателя	Жидкие парафины	РЖ-2,5	СТАЛ-3	Somentor-32	Основа СОЖ ВНПЗ
1	2	3	4	5	6
Плотность при 200 °С, кг/м ³	755	775	790	800	810
Вязкость кинематическая при 20 °С, мм ² /с	2,3	2,6	2,4	2,7	2,4
Температура вспышки в закрытом тигле, °С	90	80	80	90	80
Температура застывания, °С	минус 10	минус 48	минус 25	минус 35	минус 42
Фракционный состав, °С:					
– температура начала кипения	220	210	205	220	200
– температура конца кипения	236	260	260	248	260
Содержание групп углеводородов, % мас:					
– н-алканы	99,8	25,6	56	15,8	16,5
– i-алканы	0,19	35	15	29,4	25,5
– циклоалканы	-	37,4	20	54,8	40
– арены	0,01	2,0	9	менее 0,1	18

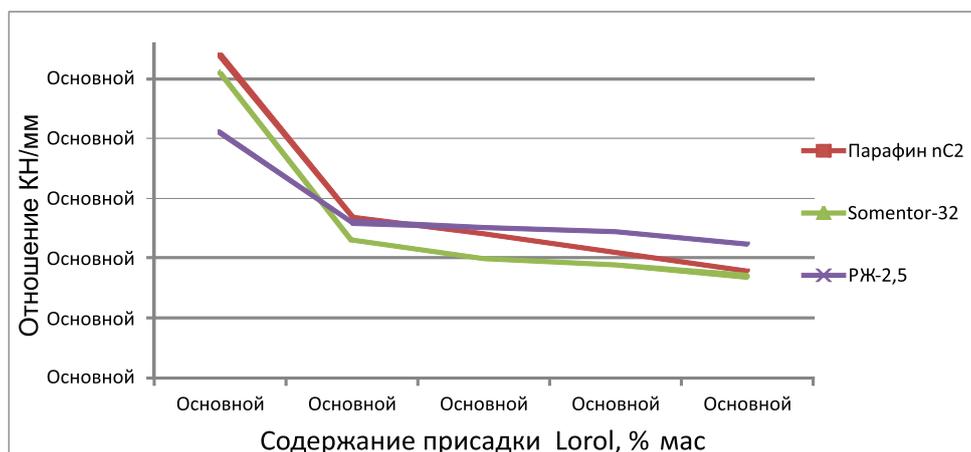


Рис. 1. Влияние содержания присадки Lorol, на усилие прокатки для основ: Парафин nC2, Somentor-32 и РЖ-2,5

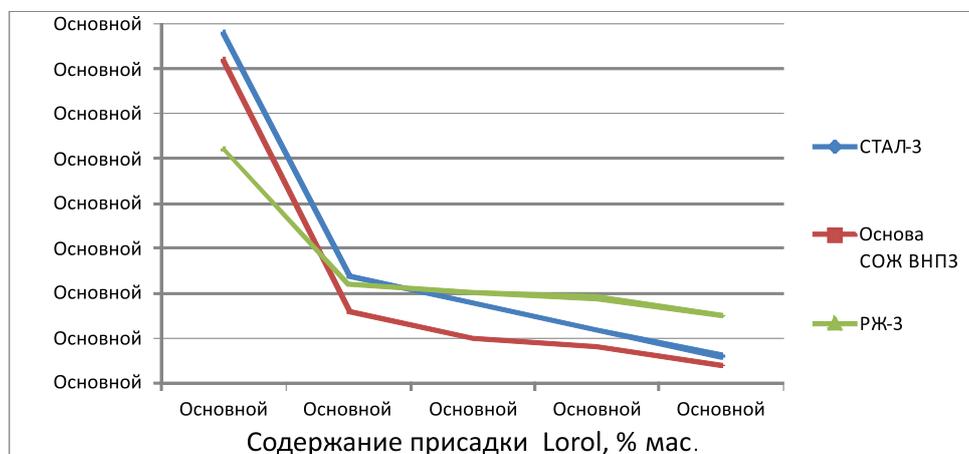


Рис. 2. Влияние содержания присадки Lorol, на усилие прокатки для основ: СТАЛ-3, Основа СОЖ ВНПЗ и РЖ-3

Результаты испытаний (см рис. 2) показали, что в «чистом» виде, без присадок наибольшее усилие проката для достижения заданной толщины листа показали жидкости с наибольшим содержанием н-парафиновых углеводородов (жидкие парафины, СТАЛ-3), а наименьшие усилия достигнуты на жидкостях с повышенным содержанием изопарафиновых и нафтеновых углеводородов (РЖ-2,5, Somentor-32).

Жидкость с увеличенным содержанием ароматических углеводородов (основа СОЖ) имеет промежуточное значение.

При добавлении присадок, в основном представляющих собой высшие жирные спирты C_{12} - C_{15} , усилия обжатия для достижения заданной толщины листа, при этом наибольшее снижение усилий обжатия достигнуто на жидкостях с повышенным содержанием н-парафиновых и изо-пара-

финовых углеводородов (н- C_{13} , СТАЛ-3, РЖ-2,5). Заметное снижение усилий проката для жидкостей парафинового основания требуется 6-8% мас. присадки в то время как для нафтеносодержащих жидкостей требуется добавлять 10-12% мас. присадки.

Таким образом, оптимальным химическим составом для прокатных жидкостей являются изопарафиновые и н-парафиновые углеводороды с содержанием нафтеновых не более 40% мас. и ограничения содержания ароматических углеводородов не более 5-10% мас.

После определения оптимальной композиции проверялось, то как она влияет на изменения усилия холодной прокатки на пятиклетьевом стане холодной прокатки. Усилие прокатки измеряется по давлению в цилиндрах гидравлических нажимных устройств с погрешностью в пределах 3%.

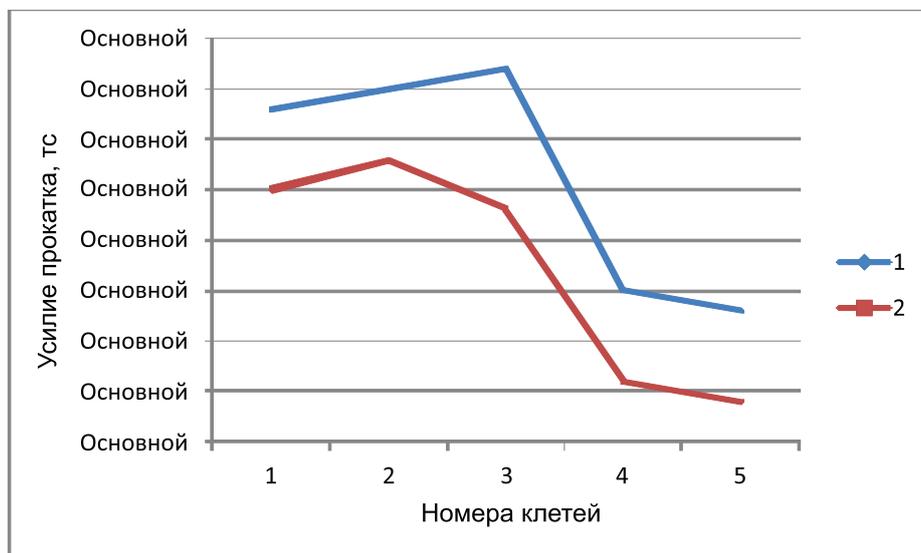


Рис. 3. Распределения усилия по клетям при холодной прокатки в многоклетьевом стане в зависимости от типа жидкости:

1 – старая композиция, 2 – жидкость с основой из Изо-парафиновых углеводородов и содержанием ароматических углеводородов 8%

Как видно из рисунка, использование жидкостей с предложенной композицией может давать 6–8% снижение усилия в промышленных станах. Однако требуются дополнительные исследования того насколько это снижение влияет на эффекты сплющивания, прогиба и термического уширения валков.

Выводы

Оптимальным химическим составом для СОЖ являются изопарафиновые и н-парафиновые углеводороды с содержанием нафтеновых не более 40% мас. и ограничения содержания ароматических углеводородов не более 5-10% мас.

Промышленные и лабораторные испытания показывают, что применение таких жидкостей может снизить усилие прокатки до 8% уменьшая тем самым сплющивание, прогиб и термическое уширение валков.

Список литературы

1. Арьшенский, Е.В. Исследование влияния точности прокатки заготовок на производство корпусов банок под напитки [Текст] / Е.В. Арьшенский, [и др] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук № 6 – 2011. С. 269 – 273.
2. Ginzburg, Vladimir B.; Ballas, Robert. Fundamentals of Flat Rolling Manufacturing Engineering and Materials Processing. CRC Press, pp. 839 2000.