

С.И. БАДЮК, аспирант

Д.Г. ПАЛАМАРЬ, мл. науч. сотр.

В.Г. РАЗДОБРЕЕВ, ст. науч. сотр., канд. техн. наук

ИЧМ НАНУ, Днепропетровск

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ СОРТОПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА УКРАИНЫ

Выполнена оценка текущего состояния производства сортового проката на металлургических предприятиях Украины. Показано, что для отечественной металлургии характерны значительная материало- и энергоёмкость производства, узкий профильный и марочный сортамент готовой металлопродукции для внешних и внутренних потребителей.

Виконана оцінка поточного стану виробництва сортового прокату на металургійних підприємствах України. Показано, що для вітчизняної металургії характерним є значна матеріало- та енергоємність виробництва, вузький профільний й марочний сортамент готової металопродукції для зовнішніх та внутрішніх споживачів.

The estimation of the current condition of manufacture rolled the metals of hire at the metallurgical enterprises of Ukraine is executed. Is shown, that for domestic metallurgy are characteristic significant material- and power consumption of manufacture, narrow profile and branded сортамент ready the products of metal for the external and internal consumers.

Постановка проблемы. На территории Украины сортовой и специальный прокат производится на 41-м прокатном стане, которые сосредоточены на 12 металлургических предприятиях [1]: ПАО «Металлургический комбинат «Азовсталь»; ПАО «Алчевский металлургический комбинат» (АМК); ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог» (АМКР); ПАО «Донецкий электрометаллургический завод» (ДЭМЗ); ПАО «Днепровский металлургический комбинат им. Ф.Э. Дзержинского» (ДМКД); ПАО «ЕВРАЗ-ДМЗ им. Петровского» (ЕВРАЗ-ДМЗ); ПАО «Электрометаллургический завод «Днепроспецсталь» им. А.Н. Кузьмина (Днепроспецсталь); ОАО «Донецкий металлопрокатный завод» (ДМПЗ); ОАО «Донецкий металлургический завод» (ДМЗ); ПАО «Енакиевский металлургический завод» (ЕМЗ); Макеевский филиал ПАО «Енакиевский металлургический завод» (ММЗ); ОАО «Краматорский металлургический завод им. Куйбышева» (КМЗ). Также, до настоящего времени в эксплуатации находятся 8 блюмингов – по 2 блюминга на предприятиях АМКР и ДМКД, и по одному блюмингу на предприятиях «Азовсталь», АМК, ЕВРАЗ-ДМЗ, ЕМЗ.

Целью данного исследования является оценка текущего состояния производства сортового проката, производимого в Украине в условиях мирового финансового кризиса.

Технический уровень сортопрокатных станов металлургических предприятий Украины

Общие сведения о сортопрокатных станах металлургических предприятий Украины приведены в табл. 1. Блюминги в рамках данной работы рассматриваться не будут, как не производящие конечную (товарную)

продукцию.

Таблица 1 – Действующие сортопрокатные станы металлургических предприятий Украины

Название	Тип стана	Год введения в эксплуатацию	Производительность, тыс. т. в год	Количество освоенных профилей
Обжимные				
1050/950, Днепроспецсталь	Линейный	1959; 1969(р)	268	39
950/900, ДЭМЗ ¹	Линейный	1947	1425	Нет св.
Непрерывно-заготовочные станы				
900/750, ДМКД	Непрерывный	1956	2100	43
900/700/500, АМКР	Непрерывный	1964	4300	2
850/610/550, ЕМЗ	Непрерывный	1964	3230	2
730/500, АМКР	Непрерывный	1958	3660	3
Рельсо-балочные				
1000/800, Азовсталь	Линейный	1948	1422	47
900, ДМКД	Линейный	1902; 1950(в)	1100	13
800, ЕВРАЗ-ДМЗ	Линейный	1950(в)	865	26
Крупносортовые				
800/650, Азовсталь	Линейный	1953	950	95
620, КМЗ	Линейный	1909; 1946(в)	100	28
600, АМК	Полунепрерывный	1966	1600	45
550, Днепроспецсталь	Линейный	1952	225	35
Среднесортные				
550, ЕМЗ	Линейный	1913; 1973(р)	155	28
550, ЕВРАЗ-ДМЗ	Полунепрерывный	1987	250	51
370/500, ДМПЗ	Линейный	1958; 2002(р)	175	105
400, ДМЗ	Линейный	1910; 1965(р)	121	151
390, ММЗ	Непрерывный	2008	720	53
360, ЕМЗ	Линейный	1898; 1960(р)	155	42
350, ДМЗ	Линейный	1910; 1950(р)	120	91
350, ДМКД	Полунепрерывный	1967	700	51
Мелкосортные				
330 КМЗ	Линейный	1951	195	39
325, Днепроспецсталь	Линейный	1951	93	65
280, Днепроспецсталь	Линейный	1953	64	26
280, ЕМЗ	Линейный	1910; 1955(р)	150	5
250, ДМЗ	Линейный	1910; 1950(р)	250	63
250-1, АМКР	Непрерывный	1956	550	12
250-2, АМКР	Непрерывный	1959	645	47
250-3, АМКР	Непрерывный	1961	755	3
250-4, АМКР	Непрерывный	1966	825	3
250-5, АМКР	Непрерывный	1966	1340	43
Мелкосортно-проволочные				
250/150, АМКР	Непрерывный	1977; 1997(р)	510	48
Проволочные				
250-3, АМКР	Непрерывный	1970	850	8
250, ЕМЗ	Непрерывный	1967	350	17
150, АМКР	Непрерывный	1996	760	16
150, ММЗ	Непрерывный	1994	1200	11
Шаропркатные				
80-120, Азовсталь	—	1959	Суммарная -170	3
40-80, Азовсталь	—	1959		3
40-80 №1, ДМКД	—	1963	Нет св.	3
40-80 №2, ДМКД	—	1964	Нет св.	3
Осепрокатные				
250, ДМКД	—	1975	120	Нет св.

Примечание: 1 — вновь введен в эксплуатацию в октябре 2010 г; (р) — реконструирован (последний раз); (в) — восстановлен

В настоящее время, на металлургических предприятиях Украины находятся в эксплуатации: 2 обжимных стана, 4 непрерывно-заготовочных, 3

рельсобалочных, 5 крупносортовых, 7 среднесортовых, 10 мелкосортовых, 1 мелкосортно-проволочный, 4 проволочных, 4 шаропрокатных и 1 осепрокатный стан. Как видно из табл. 1, относительно новыми прокатными станами являются станы 390 и 150 ММЗ, а также станы 150 и 250/150 АМКР. При этом стан 390, хотя он и был введен в эксплуатацию в 2008 г., нельзя считать современным, поскольку его основное оборудование было поставлено (но не смонтировано) фирмой SKET еще в середине 90-х годов прошлого столетия. Это оборудование и было использовано при монтаже стана 390, с установкой новой системы управления технологическим процессом (разработки фирмы Siemens). Таким образом, технический уровень прокатного стана 390 фактически находится на уровне начала 90-х годов прошлого столетия. Это же можно сказать и о станах 150 предприятий ММЗ и АМКР. Стан 250/150 был реконструирован в 1997 г. с установкой проволочного блока и линии двухстадийного охлаждения катанки, при этом его сортопрокатная линия 250, пущенная в 1977 г., осталась без изменений. Следовательно, этот стан также нельзя считать современным.

Остальные прокатные станы полностью устарели. Основная часть прокатных станов металлургических предприятий была введена в эксплуатацию в 50-60-х годах минувшего столетия. Находятся в эксплуатации 7 станков, введенных в эксплуатацию в начале XX века и один стан – в конце XIX века. Осепрокатный стан 250 поперечно-винтовой прокатки, хотя он и является уникальным агрегатом, единственным в мире производящим катаные осевые заготовки, также нельзя считать современным.

Большая часть прокатных станков (15 агрегатов), производящих длинномерный сортовой прокат (кроме заготовок), относится к станам линейного типа. Их суммарная мощность – 6150 тыс. т. в год, из которых 3422 тыс. т. приходится на три рельсобалочных стана. По одному линейному обжимному стану, производящему заготовки квадратного и круглого сечения и готовый прокат аналогичных сечений, эксплуатируются на Днепрспецсталь и ДЭМЗ. Из остальных прокатных станков, производящих длинномерный прокат, непрерывных – 11 и полунепрерывных – 3.

Суммарная мощность сортопрокатных станков, предназначенных для производства длинномерного проката, не учитывая мощности заготовочных станков, составляет 17560 тыс. т. в год. Суммарная мощность заготовочных станков составляет 14983 тыс. т. в год.

Полностью на непрерывнолитой заготовке работают станы предприятий ДМПЗ, КМЗ и ММЗ. На катаной заготовке полностью работают станы предприятий АМКР, Азовсталь, ЕВРАЗ-ДМЗ и Днепрспецсталь. Прокатные станы остальных предприятий работают на катаных и непрерывнолитых заготовках [1-3].

Таким образом, технический уровень оборудования, производящего сортовой прокат на металлургических предприятиях Украины, крайне низок. Фактически все прокатные станы, кроме станков 390 и 150 ММЗ и станков 150 и 250/150 АМКР, являются морально и физически устаревшими. Износ основного оборудования этих станков можно охарактеризовать как весьма значительный.

В нормальных условиях, после приватизации новые собственники предприятий (в основном с иностранным капиталом) должны были вести последовательную работу в направлении его развития, поддерживать на определенном уровне рентабельность производства продукции. В Украине приватизация не привела ни к чему, кроме «вымывания» средств из предприятий [2, 3]. При этом государственные органы Украины полностью утратили контроль над проведением научно-технической политики на металлургических предприятиях страны.

Планы реконструкции сортопрокатного производства Украины, декларируемые владельцами металлургических предприятий, абсолютно недостаточны [2-4]. Строительство новых прокатных станов взамен эксплуатируемых, предполагается всего тремя заводами – строительство станов 400/200 и 200, а также рельсобалочного стана ДМКД, и строительство новых проволочного и рельсобалочного станов ЕМЗ. В настоящее время строительство проволочного стана на ЕМЗ отложено на неопределенное время, а пуск рельсобалочного стана предполагается в 2017 году. При этом собственник ЕМЗ (компания Метинвест Холдинг) предполагает вывести из эксплуатации рельсобалочный стан 1000/800 и крупносортовый 800/650 на другом своем предприятии – Азовсталь: в 2019 и 2018 гг. соответственно. Выведение этих станов из эксплуатации, вероятно, приведет к остановке шаропрокатных станов этого же предприятия.

Наиболее реальными, по всей видимости, являются планы строительства станов 400/200 и 200 на ДМКД. Планы строительства новых станов на других предприятиях пока остаются под вопросом. Также следует отметить предполагаемый перевод сортовых станов АМКР на непрерывнолитую заготовку в ближайшее время — строительство МНЛЗ уже ведется. Очевидно, что после полного перехода на непрерывнолитую заготовку всех сортовых станов предприятия, будут выведены из эксплуатации блюминги и непрерывно-заготовочные станы.

Создание новых металлургических заводов, которые будут специализироваться на производстве сортового проката или организация его производства на предприятиях, ранее не специализировавшихся на этом, пока носит ограниченный характер. Так, в настоящее время компанией «Евро Финанс Лтд» ведется строительство электросталеплавильного мини-завода в г. Белая Церковь, который будет производить 1600 тыс. т. сортового проката и 200 тыс. т. непрерывнолитой заготовки. На заводе предполагается установить мелкосортный и мелкосортно-проволочный станы, которые будут производить круглый, квадратный, полосовой прокат, уголки и катанку. Производительность каждого стана должна составлять 0,8 млн. т. в год. Поставщиком прокатного оборудования выступает фирма Siemens-VAI.

Компанией «ТСА-Стил Групп» предполагается строительство на своем заводе в г. Павлограде 11-ти клетового полунепрерывного прокатного стана производительностью 250 тысяч тонн в год. Сортамент стана должен состоять из арматуры периодического профиля Ø8-32 мм классов А500, А800 по ДСТУ

3760:2006. Прокат предполагается производить из квадратной непрерывнолитой заготовки размерами 120×120×6000 мм собственного производства. Оборудование должно быть поставлено китайской фирмой.

Марочный сортамент сортового проката, производимого на прокатных станах металлургических предприятий Украины

Большая часть сортового проката различного назначения производится из сталей углеродистых обычного качества по ДСТУ 4484. Производство проката из сталей углеродистых качественных по ГОСТ 1050 и легированных конструкционных по ГОСТ 4543, особенно важного для машиностроения, сосредоточено на трех предприятиях – Днепропетцсталь, ДМПЗ и ДМЗ, на которых эксплуатируются наиболее устаревшие и изношенные сортопрокатные станы. Несколько типоразмеров круглого сортового проката из данных марок стали также производятся на предприятиях АМК и ММЗ. Более подробно структура производства сортового проката из сталей углеродистых качественных по ГОСТ 1050 и легированных конструкционных по ГОСТ 4543 выглядит следующим образом.

Круглый и квадратный прокат производится станами 950, 550, 325, 280 Днепропетцсталь, станами 400, 350, 250 ДМЗ, 370/500 ДМПЗ. Полосовой прокат производится станами 550, 325 Днепропетцсталь, станами 400, 350, 250 ДМЗ и станом 370/500 ДМПЗ. Шестигранный прокат производится на прокатных станах предприятий ДонМЗ и ДМПЗ.

Прокат из инструментальных нелегированных сталей (ГОСТ 1435) производится на предприятиях Днепропетцсталь (круглый, квадратный и полосовой) и ДМЗ – круглый и полосовой на станах 400 и 350, круглый и шестигранный на стане 250. Прокат из рессорно-пружинной углеродистой и легированной стали (ГОСТ 14959) производится на ДМЗ – круглый и полосовой на станах 400 и 350, круглый и шестигранный на стане 250. Днепропетцсталь является единственным в Украине, производящим сортовой прокат из подшипниковых (ГОСТ 801), высоколегированных сталей и сплавов коррозионно-стойких, жаростойких и жаропрочных (ГОСТ 5632), инструментальных легированных (ГОСТ 5950) и быстрорежущих (ГОСТ 19265) сталей.

Профильный сортамент сортопрокатных станом металлургических предприятий Украины

Число профилиразмеров различных видов сортового проката, производимого металлургическими предприятиями Украины, представлено в табл. 2. При этом учитывалась только готовая (конечная, товарная) продукция, производимая прокатными станами (сортовые заготовки для внутреннего потребления, а также заготовки для мелющих шаров в учет не принимались). Также не учитывался прокат, производимый по зарубежным стандартам.

Следует отметить, что сортопрокатное производство Украины ориентировано на производство массового сортового проката общего назначения – круглого, квадратного, шестигранного, полосового, арматурного проката, катанки, уголков, швеллеров, двутавров и заготовок квадратных и трубных. Из приблизительно 550 профилиразмеров такого проката всего 157 приходится на

фасонные профили специального назначения.

Таблица 2 – Количество профилеразмеров основных видов сортового проката, освоенных металлургическими предприятиями Украины

Название прокатного стана	Заготовка квадратная	Заготовка трубная	Круг	Квадрат	Полоса	Шестигранник	Катанка	Арматура гладкого профиля	Арматура пер. профиля	Уголки равнополочные	Уголки неравнополочные	Швеллеры	Двутавры	Специальные профили	Всего профилеразмеров
Обжимные															
1050/950, Днепропетцсталь	14	-	11	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39
950/900, ДЭМЗ	Нет сведений (производится квадратная заготовка)														
Непрерывно-заготовочные станы															
900/750, ДМКД	9	17	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43
900/700/500, АМКР	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
850/610/550, ЕМЗ	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
730/500, АМКР	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Рельсо-балочные															
1000/800, Азовсталь	8	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	29	47
900, ДМКД	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	13
800, ЕВРАЗ-ДМЗ	2	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	17	26
Крупносортные															
800/650, Азовсталь	6	-	-	-	-	-	-	-	-	52	8	4	4	21	95
620, КМЗ	-	-	-	-	2	-	-	-	-	7	5	-	-	14	28
600, АМК	3	8	16	-	2	-	-	-	-	7	-	4	2	3	45
550, Днепропетцсталь	-	-	23	11	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35
550, ЕМЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	2	2	17	28
Среднесортные															
550, ЕВРАЗ-ДМЗ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	9	-	27	51
370/500, ДМПЗ	-	-	27	8	39	8	-	7	-	16	-	-	-	-	105
Среднесортные															
400, ДМЗ	-	-	24	9	83	9	-	-	-	-	-	-	-	26	151
390, ММЗ	-	-	14	2	-	-	-	-	9	8	-	1	-	19	53
360, ЕМЗ	-	-	-	-	34	-	-	-	-	-	5	3	-	-	42
350, ДМЗ	-	-	12	7	53	9	-	-	-	4	-	-	-	6	91
350, ДМКД	-	-	11	-	-	-	-	4	4	33	-	3	-	-	55
Мелкосортные															
330, КМЗ	-	-	-	-	24	-	-	-	3	12	-	-	-	-	39
325, Днепропетцсталь	-	-	21	16	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65
280, Днепропетцсталь	-	-	14	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
280, ЕМЗ	-	-	3	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	5
250, ДМЗ	-	-	13	4	28	3	-	6	6	1	-	-	-	2	63
250-1, АМКР	-	-	4	2	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	12
250-2, АМКР	-	-	-	-	23	-	-	-	3	21	-	-	-	-	47
250-3, АМКР	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
250-4, АМКР	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
250-5, АМКР	-	-	19	-	-	-	-	15	9	-	-	-	-	-	43
Мелкосортно-проволочные															
250/150, АМКР	-	-	19	-	-	-	16	11	2	-	-	-	-	-	48
Проволочные															
250-3, АМКР	-	-	5	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	8
250, ЕМЗ	-	-	4	-	-	-	5	4	4	-	-	-	-	-	17
150, АМКР	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	16
150, ММЗ	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	11
Шаропрокатные															
80-120, Азовсталь	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
40-80, Азовсталь	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
40-80 №1, ДМКД	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
40-80 №2, ДМКД	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
Осепрокатные															
250, ДМКД	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

При этом профили для авиационной промышленности, для напильников, рашпилей, зубил и крейцмейселей, прокат буровой не производятся вовсе. Из многих профилей отраслевого назначения производятся только отдельные типоразмеры. Так, из предусмотренных ГОСТ 5267.0-5267.13 24-х профилей для вагоностроения производится лишь 5. Из оговоренных ГОСТ 12492.0-12492.15 23-х профилей для сельскохозяйственного машиностроения выпускается лишь 4 и еще 4, не предусмотренных этими стандартами. Из предусмотренных ДСТУ 3664 4-х профилей для химического и нефтяного машиностроения производится лишь один. Из оговоренных ГОСТ 5422 8-ми профилей для тракторного машиностроения выпускается лишь один. Из предусмотренного ГОСТ 7419 рессорно-пружинного проката Т-образного 25 профилей, трапециевидного 14 профилей, желобчатого 13 профилей производится соответственно 4, 2, 2, 4 профиля. При этом прокат рессорно-пружинный трапециевидно-ступенчатый и полосовой не производится вообще. Из 17-ти профилей для строительного, дорожного и коммунального машиностроения, производившихся в бывшем СССР, сейчас выпускается 3 профиля.

Наиболее полно на металлургических заводах Украины освоено производство профилей для железных дорог – рельсы железнодорожные, рельсы для метрополитена, трамвайные, крановые и профили рельсовых скреплений.

Из железнодорожных профилей в Украине не производятся только профили контррельса, усиковых и рамных рельсов, которые необходимы лишь в незначительных количествах. В целом, качество производимых рельсов удовлетворяет «Укрзалізницю», а также ряд иностранных железных дорог. Однако на стане 1000/800 Азовсталь, единственном, на котором освоено производство рельсов типа Р65, невозможно их производство длиной более 25 м, что уже не удовлетворяет потребностям железных дорог. Рядом иностранных металлургических предприятий освоено производство рельсов длиной 90 м и более. Положительным моментом является освоение производства оптимизированных рельсов типа UIC60 по стандарту UIC860 Всемирного железнодорожного союза. На стане 800 ЕВРАЗ-ДМЗ освоено производство всех крановых рельсов, предусмотренных соответствующим стандартом. Также этот стан является единственным, на котором производят трамвайные рельсы.

Достаточно широко освоено производство профилей для судостроения. Так, в Украине производится 5 из предусмотренных ГОСТ 9235 14-ти профилей полособульбовых симметричных и 18 из оговоренных ГОСТ 21937 20-ти профилей полособульбовых несимметричных. Отрицательным, является то, что эти профили производятся только на устаревших прокатных станах 620 КМЗ, 550 ЕМЗ, 350 и 400 ДМЗ.

Полностью освоено производство шпунтовых профилей – типа ШК и ШП на стане 1000/800 Азовсталь и типа Ларсен на стане 900 ДМКД. Однако такие профили для строительства, как профили для оконных, оконнорамных и фонарных переплетов не производятся металлургическими предприятиями Украины.

Производство периодических профилей продольной прокатки на стане 550

ЕВРАЗ-ДМЗ, очень ограничено – всего производится только 4 таких профиля. Два из них (профили для передней оси автомобилей МАЗ-503 и ГАЗ-3302) поставляются на экспорт. То есть, возможности производства периодических профилей продольной прокатки, являющихся экономичными, практически не используются.

Еще более тяжелая ситуация наблюдается в производстве периодических профилей поперечно-винтовой прокатки. Стан 120 ДМКД, ранее производивший такие профили, выведен из эксплуатации. Таким образом, из периодических профилей поперечно-винтовой прокатки в Украине производятся лишь заготовки осей вагонов, локомотивов, дизель-поездов, вагонов метрополитена, тележек различного назначения – на стане 250 того же предприятия.

Основная масса фасонных профилей специального назначения выпускается на устаревших прокатных станах: 1000/800 и 800/650 Азовсталь; 900 ДМКД; 800 и 550 ЕВРАЗ-ДМЗ; 400 ДМЗ; 620 КМЗ. Некоторое количество фасонных профилей для железных дорог производится на непрерывном среднесортном стане 390 ММЗ.

Рядом металлургических предприятий Украины выпускается сортовой прокат с размерами, не предусмотренными действующими стандартами. Прокат горячекатаный круглый: Ø 300 мм – стан 900/750 (ДМКД), Ø 57 мм – стан 400 (ДМЗ), Ø 12.5, 13.5, 14.5, 18.5 мм – стан 250 (ДМЗ). Прокат горячекатаный шестигранный: Ø 23 мм стан 350 (ДМЗ), Ø 41, 43, 46, 57 мм стан 400 (ДМЗ). Прокат стальной горячекатаный квадратный со стороной 12,7 мм – стан 250 (ДМЗ). Полоса стальная горячекатаная: 50×15 мм – стан 360 (ЕМЗ), 70×15 – стан 370/500 (ДМПЗ); 90×13, 90×17, 90×24, 102×10.5, 102×12, 102×13, 102×14, 102×16 мм – стан 400 (ДМЗ). Катанка: Ø 7.5 мм – стан 250 (ЕМЗ), Ø 7.5, 9.5, 12,5 мм – стан 150 (ММЗ). Уголки стальные равнополочные: 45×45×4,5, 50×50×7, 70×70×9, 80×80×10, 100×100×9 мм – стан 350 (ДМКД), 60×60×5, 60×60×6, 60×60×8 мм – стан 370/500 (ДМПЗ), 160×160×15 – стан 800/650 Азовсталь.

Несмотря на ориентацию сортопрокатного производства Украины на массовый сортовой прокат общего назначения, освоено производство далеко не всех профилиразмеров такого проката, предусмотренных соответствующими стандартами (табл. 3).

Таблица 3 – Освоение сортамента сортовых профилей массового назначения металлургическими предприятиями Украины

	Круг (ДСТУ 4738)	Квадрат (ГОСТ 2591)	Полоса (ГОСТ 103)	Шестигран. (ГОСТ 2879)	Арматура глад. пр. (ДСТУ 3760)	Арматура пер. пр. (ДСТУ 3760)	Уголки равнополоч. (ДСТУ 2251)	Уголки неравнопол. (ГОСТ 8510)	Швеллеры (ДСТУ 3436)	Двутавры (ГОСТ 8239)
Всего профилиразмеров предусмотренных стандартом	100	65	713	41	38	14	89	62	36	17
Количество производимых профилиразмеров, шт./%	79/79 ¹ 73/73 ²	22/34 ¹ 45/69 ²	196/28 ¹ 164/23 ²	17/41	29/76	13/93	64/72	11/18	20/56	11/65

Примечание: 1 – произведенных из стали углеродистой обыкновенного качества по ДСТУ 4484; 2 – произведенных из углеродистой качественной конструкционной стали по ГОСТ 1050 и из легированной конструкционной стали (ГОСТ 4543).

Как видно из табл. 3, наиболее освоено производство профилей круглого сечения, а наименее – производство полосовых профилей и уголков неравнополочных. Недостаточным является также уровень освоения двутавровых профилей и швеллеров.

Профилеразмеры сортового проката, производимые металлургическими заводами Украины, распределены по сортаментам прокатных станов крайне неравномерно. Имеется ряд прокатных станов, на которых освоено очень большое количество профилеразмеров. Станами 400, 350 и 250 ДМЗ освоено соответственно 151, 91 и 63 профилеразмеров сортового проката. Станом 370/500 ДМПЗ освоено 105 профилеразмеров. Станом 800/650 Азовсталь освоено 95 профилеразмеров. Все эти станы относятся к станам линейного типа и являются устаревшими.

Помимо этого, большая часть профилеразмеров сортового проката массового назначения и практически все профилеразмеры специальных профилей выпускаются только на одном из прокатных станов.

В табл. 4 показано распределение таких профилеразмеров сортового проката по прокатным станам (без учета заготовок квадратных и трубных, шаров и периодических профилей поперечно-винтовой прокатки).

Станы, не приведенные в табл. 4, не производят такие профилеразмеры сортового проката. Это стан 280 ЕМЗ, стан 330 КМЗ, станы 250-1, 250-3, 250-4, ПС250-3 АМКР и станы 150 предприятий АМКР и ММЗ.

Таблица 4 – Распределение профилеразмеров сортового проката, производимых только на одном прокатном стане, по всем прокатным станам

Название	Количество освоенных профилей (А)	Количество профилей производимых только на данном стане (В)			$\frac{B}{A} \times 100\%$
		Всего	Массовых	Специальных	
1000/800, Азовсталь	47	32	9	23	68
900, ДМКД	13	8	-	8	61,5
800, ЕВРАЗ-ДМЗ	26	15	4	15	73,1
800/650, Азовсталь	95	49	31	18	51,6
620, КМЗ	28	10	-	10	35,7
600, АМК	45	5	5	-	11,1
550, Днепрспецсталь	35	13	13	-	37,1
550, ЕМЗ	28	12	2	10	42,9
550, ЕВРАЗ-ДМЗ	51	36	9	27	70,6
370/500, ДМПЗ	105	9	9	-	8,6
400, ДМЗ	151	114	89	25	75,5
390, ММЗ	53	19	-	19	35,8
360, ЕМЗ	42	32	32	-	76,2
350, ДМЗ	91	40	35	5	44
350, ДМКД	55	14	14	-	25,5
325, Днепрспецсталь	65	9	9	-	12,3
280, Днепрспецсталь	26	7	7	-	26,9
250, ДМЗ	63	23	22	1	36,5
250-2, АМКР	47	16	16	-	34
250-5, АМКР	43	13	13	-	30,2
250/150, АМКР	48	6	6	-	12,5
250, ЕМЗ	17	1	1	-	5,9
Всего	-	484	324	161	-

Из табл. 4 видно, что доля профилеразмеров сортового проката, производимого только на данном конкретном стане, весьма велика. Так например, это характерно для станов 1000/800 Азовсталь, 900 ДМКД, 800 и 550 ЕВРАЗ-ДМЗ, 400 ЕВРАЗ-ДМЗ, 360 ЕМЗ.

Здесь следует сказать об особом положении Донецкого металлургического завода на стане 400, которого освоено 77 профилеразмеров полосового проката, не производимого другими прокатными станами Украины. На других прокатных агрегатах этого предприятия также освоено большое число профилеразмеров полосового проката: на стане 350 – 32 и на стане 250 – 15. Таким образом, Донецкий металлургический завод, производя 126 профилеразмеров полосового проката, не выпускаемые другими металлургическими предприятиями Украины, фактически является монополистом в этой области.

Хотя доля профилеразмеров сортового проката, производимого только на предприятии Днепрспецсталь в общем сортаменте предприятия относительно невелика, следует помнить, что предприятием производится металлопрокат только из качественных, легированных и высоколегированных марок стали, необходимых машиностроению.

Выводы. Общий технический уровень сортопрокатных станов металлургических предприятий Украины можно охарактеризовать как крайне низкий. Большинство прокатных станов устарело настолько, что вложение крупных денежных средств в их модернизацию либо реконструкцию не представляется целесообразным. Требуется кардинальное обновление материальной базы сортопрокатного производства металлургических предприятий Украины. Планы действий в этом направлении, декларируемые собственниками металлургических предприятий, совершенно недостаточные. Таким же образом можно охарактеризовать и состояние дел в создании новых предприятий по производству сортового проката.

Структуру производства сортового проката в Украине можно оценить как весьма неблагоприятную для внутреннего потребителя. Она характеризуется малой долей специальных фасонных профилей, а также неполным освоением сортаментов профилей массового назначения. Отсутствие на внутреннем рынке Украины тех или иных сортов профилей массового назначения, произведенных металлургическими предприятиями Украины, вынуждают основных потребителей сортового проката (в Украине) – машиностроение и строительную отрасль – либо использовать аналогичные профили иностранного производства (более дорогие), либо заменять их другими имеющимися профилями. Вследствие этого, продукция отечественного машиностроения и строительной отрасли имеет более высокую стоимость и большую метало- и материалоемкость, по сравнению с аналогичной иностранной продукцией. Это приводит к общему снижению конкурентоспособности продукции и ставит отечественных производителей, в особенности машиностроение, на грань выживания. Этому также способствует очень узкий сортамент выпускаемых металлургическими предприятиями Украины специальных фасонных профилей. Отсутствие возможности

производства специальных фасонных профилей небольшими партиями вынуждает потребителя производить их альтернативными способами – обработкой резанием, штамповкой и др., что приводит к значительным денежным затратам и также снижает конкурентоспособность продукции.

Сохранение сложившейся структуры сортамента сортового проката, производимого металлургическими предприятиями Украины, может привести к значительному уменьшению количества внутренних потребителей сортового металлопроката в Украине – за счет прекращения работы еще действующих машиностроительных предприятий вследствие неконкурентоспособности их продукции. Это, в свою очередь, вынудит металлургические заводы Украины в еще большей мере переориентироваться на экспорт. Пагубность такого решения для самих металлургов очевидна в свете последствий недавнего мирового финансово-экономического кризиса.

Основным направлением развития украинских металлургических предприятий на ближайшие годы должно стать повышение эффективности производства – модернизация основного технологического оборудования, внедрение новых энерго- и ресурсосберегающих технологий, снижение затрат по переделам, развитие внутреннего рынка металлопродукции. Необходимо восстановить влияние государства на формирование научно-технической политики в отечественной металлургической отрасли. Тогда производители смогут поддерживать конкурентоспособность продукции на внешних рынках и обеспечить себе достаточно высокую прибыль даже при условии выпуска и продаж стальной продукции с относительно небольшой добавленной стоимостью.

Список литературы: 1. Минаев А.А. Идеи на прокат / А.А. Минаев, Ю.В. Коновалов // Металлургический компас Украина–Мир. – 2009. – №7. – С. 2–12. 2. Минаев А.А. Возрождение металлургии в Украине невозможно без приоритетного развития прокатного производства / А.А. Минаев, Ю.В. Коновалов // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2011. – №7. – С. 143–144. 3. Большаков В.И. Направления развития металлургического комплекса Украины / В.И. Большаков, Л.Г. Тубольцев // Фундаментальные и прикладные проблемы черной металлургии: сб. научн. тр. ИЧМ НАН Украины. – Днепропетровск: Візіон, 2010. – Вып. 21. – С. 3–20. 4. Мазур В.Л. Металургія України: стан, конкурентоспроможність, перспективи. // Металлургическая и горнорудная промышленность. – 2010. – №2. – С.12–16.

УДК 621.77.016.3 : 621.771.06 – 114

КАПЛАНОВ В.И., докт. техн. наук, проф., ПГТУ, Мариуполь
ПРИСЯЖНЫЙ А.Г., ст. препод., ПГТУ, Мариуполь

СТАБИЛИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ХОЛОДНОЙ ТОНКОЛИСТОВОЙ ПРОКАТКИ НА НЕПРЕРЫВНЫХ СТАНАХ

В статье предложен и теоретически строго обоснован новый способ холодной прокатки тонколистовой стали на непрерывных станах, позволяющий стабилизировать условия деформации металла при увеличении скорости его пластического формоизменения.

Ключевые слова: коэффициент трения, стабилизация, скорость прокатки, предельная скорость, шероховатость, асимметричный режим, валки.