

ОЧИСТКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЛЕНТ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ, МАСЛА И ЭМУЛЬСИИ В ЦЕХАХ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ

UVB TECHNIK s.r.o.

Автор: Инж. Ярослав Шпачек

ВВЕДЕНИЕ

При холодной прокатке поверхность прокатываемого материала загрязняется маслами или эмульсиями, иногда другими загрязнителями. Однако, нежелательное загрязнение поверхности готового изделия может значительно повлиять на качество металлического листа, что в свою очередь проявится только после отжига, гальванизации или фосфатирования, лакирования и т. д.

Прокатанный лист со скопившимися загрязнениями скатывается в рулоны, при этом происходит вынос масел или эмульсий из технологического процесса. Разумеется, что смазывающие и охлаждающие жидкости при правильном хозяйствовании можно повторно использовать, если их каким-то образом удалить с листа до момента сматывания в рулон.

Из этого следует, что для производства изделий высокого качества при прокатке холодным способом наряду с окончательной точностью и геометрической формой является важным и количество загрязнений, оставшихся на поверхности листа после технологического процесса прокатки.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ ОЧИСТКИ

Удаление охлаждающей эмульсии или масел с листа на прокатном стане можно выполнить разными способами. Это может быть сделано при помощи войлока или так называемыми миткалевыми очистителями (сшитыми кусками ткани), которые находятся в зажимном устройстве и через них протягивается прокатанная лента. Недостатком

этого метода является то, что часть тягового усилия наматывающего устройства теряется в процессе возникающего трения. Войлок или текстильное волокно сравнительно быстро впитывают в себя стираемую жидкость, при этом постепенно теряют абсорбционные свойства, а тем самым качество очистки со временем снижается. Кроме того, эти материалы постепенно теряют свои волокна, которые остаются на ленте и вызывают поверхностные дефекты прокатанной ленты при дальнейшей обработке. Проблемой также является то, что стружка, застрявшая в войлоке или миткалевом очистителе, может вызвать дальнейшее повреждение ленты в виде царапин.

Следующий метод, используемый в практике, основан на принципе обдувки воздухом. Очистка проходит только частично, причем расход воздуха под давлением достаточно высокий по отношению к конечному результату.

Другим методом может быть очистка при помощи стирающих валиков. Окончательный результат стирания, однако, зависит от поверхности рабочих валиков трассы и от собственно стирающих валиков. В этом случае может происходить наклеивание нечистот. Окончательное качество поверхности зависит от ровности ленты, ее толщины и скорости прокатки.

Следующим методом очистки загрязнений может быть механическое удаление при помощи стирающих планок в комбинации с отсасыванием. Окончательное качество очистки определяется качеством механического стирания поверхности ленты стирающей планкой.

Методы, использующие разные профили стирающих планок из пластмассы, в настоящее время становятся самыми эффективными и самыми

экономичными. Планки могут быть, напр., закреплены в гидравлическом жестком зажиме (креплении). Жесткое крепление, однако, не дает возможности настройки прокатной ленты к неровностям поверхности, обеспечивает только грубую очистку, таким образом стирание опять не является идеальным. Кроме того, жесткость крепления вызывает быстрое изнашивание планок.

СТИРАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ФИРМЫ UVB TECHNIK S.R.O.

Фирма UVB TECHNIK s.r.o. разработала и сконструировала новый тип оборудования, обладающий преимуществами всех выше перечисленных методов. Для очистки ленты используются две пары противоположных сменных "стирающих планок", закрепленных в выдвигающихся зажимах. Те в свою очередь закреплены в "плавающих рамках", которые имеют возможность перемещаться при наклоне и подъеме ленты в течение процесса прокатки (вальцовки). Сжатие ленты, таким образом, не будет таким плотным, чем повышается срок службы стиральных планок. При этом специально разработанные стиральные планки из пластмассы обеспечивают совершенную очистку без риска повреждения поверхности прокатываемого листа (ленты).

Для прилегания стиральных планок к движущейся ленте по всей ее ширине установлена пара боковых пневматических валиков, силу сжатия которых можно плавно регулировать, чем в свою очередь можно отрегулировать количество остаточного масла на ленте. Регулирование прижимного усилия имеет влияние на изнашиваемость стиральных планок. Чем больше прижимное усилие, тем больше изнашиваемость. Поэтому можно опытным путем подобрать оптимальную величину прижатия стиральных планок таким образом, чтобы степень очистки была постоянной. Переворотом в этой области по отношению к выше указанным методам является оснащение обдувкой сжатым воздухом к краям ленты с помощью ряда форсунок, расположенных между парой противоположных стиральных планок. Эта обдувка удаляет загрязнение на обеих сторонах ленты и вместе с тем лучше высушивает поверхность ленты.

Принцип "обдувки сжатым воздухом" основан на создании избыточного давления воздуха в пространстве между первой и второй стиральными планками. Этим ограничивается проникновение масла или эмульсии при возможном неплотном прилегании стиральных планок по всей ширине ленты, что дает возможность качественной очистки

и при малом избыточном давлении на ленту. Первая стиральная планка (по направлению движения ленты) проведет грубую очистку, а вторая обеспечит кроме чистого стирания еще и замыкание пространства для избыточного давления подведенного сжатого воздуха (см. Рис. 1). Избыточное давление в пространстве между стиральными планками кроме всего другого еще уменьшает изнашиваемость стиральных планок и при меньшем избыточном давлении предотвращает проникновение загрязнений обратно, к грубой очистке.

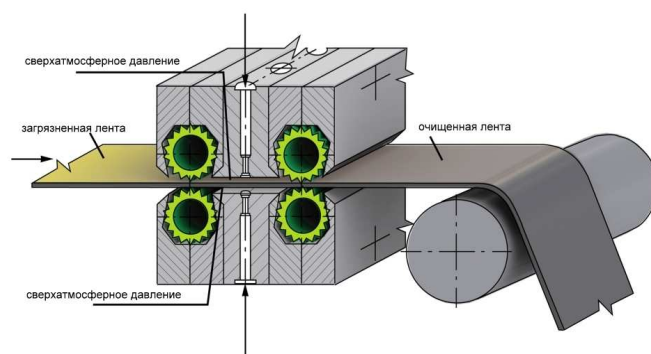


Рис. 1 Детальный вид пространства между стиральными планками

Для работы этого стирального оборудования необходим привод воздуха с минимальным давлением PN 6 (6 bar). Составной частью стирального оборудования является станция подготовки воздуха, при помощи которой можно пневматическое управление стирального оборудования присоединить к обычному разводу воздуха на данном предприятии.

Обслуживание оборудования очень простое, единственное, что должен обеспечить обслуживающий персонал, это регулярная замена или поворот стиральных планок. После остановки ленты выдвигной зажим снимется, стиральные планки заменятся новыми. См рис. 7.

На рисунке 2 можно видеть стиральное оборудование с основными размерами, где D представляет собой ширину ленты.

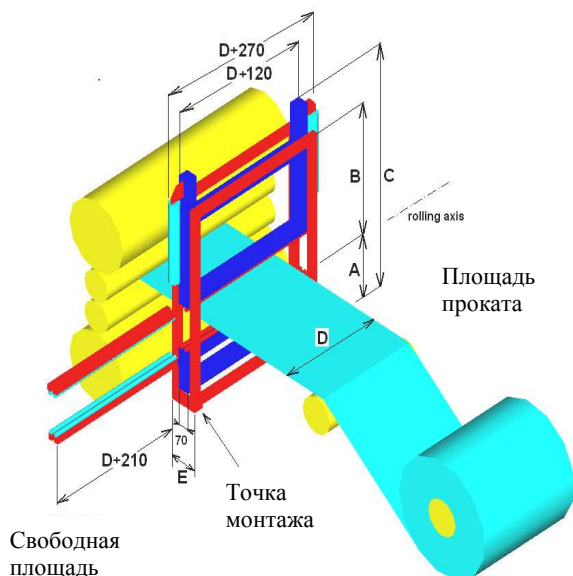


Рис. 2 Основные параметры Стирающего оборудования

Следующие фотографии показывают стирающее оборудование SZ 500, используемое для очистки стальной ленты (движение материала слева направо) шириной макс 400 mm (Рис.3). Стирающее оборудование SZ 500 использовалось для проведения нескольких тестов, результаты которых также приводятся в настоящей статье.



Рис. 3. Стирающее оборудование SZ 500 во время работы

На рис. 4 представлена очищенная поверхность ленты на выходе. На Рис. 5 показан общий вид стирающего оборудования SZ 500 при ширине ленты макс. 450 mm. Лента сворачивается в направлении к вам. На рис. 6 показано выдвижение зажима для стирающих планок при замене стирающих планок после их износа. Таким образом необходимо обеспечить достаточно места сбоку для выдвижения зажимного устройства при замене. С противоположной стороны стирающего оборудования через станцию подготовки воздуха подведен воздух под давлением, который

необходим для обдува и управления пневматическими валиками.

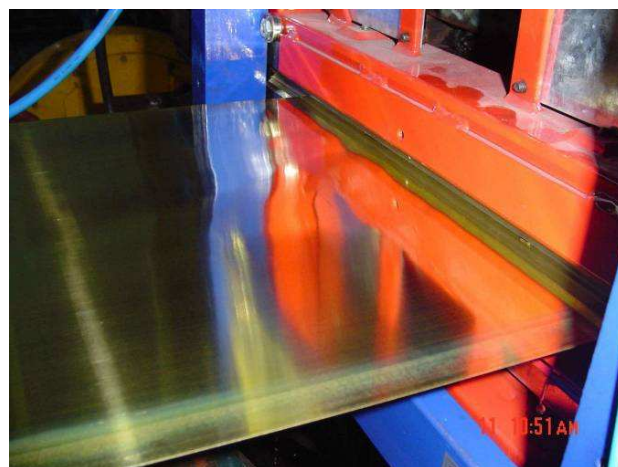


Рис. 4 Металлическая лента, выходящая из стирающего оборудования



Рис. 5 Общий вид на стирающее оборудование SZ 500

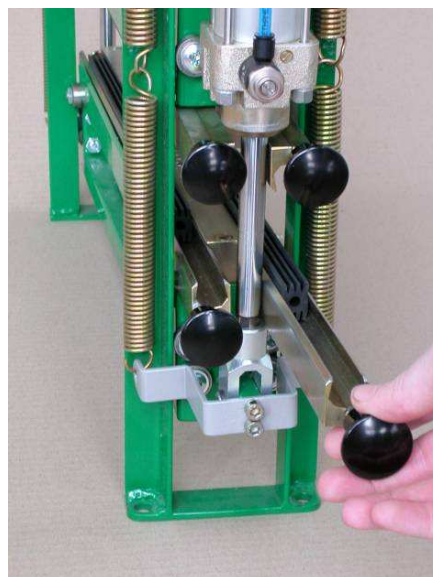


Рис. 6 Выдвижение зажима для стирающих планок при необходимости замены изношенных стирающих планок

СТИРАЮЩИЕ ПЛАНКИ

Одной из важных частей всего стирающего оборудования являются стирающие планки. Они служат для механического стирания остатков масла и эмульсии с поверхности ленты. Рис. 7 изображает два варианта стирающих планок. Их использование зависит, прежде всего, от температуры поверхности очищаемой ленты, цели использования, скорости прокатки ленты, от очищаемого материала (сталь, алюминиевые сплавы, медь и т. п.), ширине и толщине ленты и т. д.

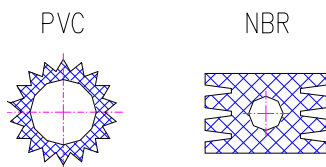


Рис. 7 Используемые профили стирающих планок

На рис. 7 изображены следующие профили:

- Стирающие планки круглого сечения с одинаковыми зубьями (при износе можно повернуть на 60° - максимально 6 положений)
- Стирающие планки двусторонние (при износе планку можно повернуть на 180° - 2 положения)

Стирающие планки первого профиля изготавливаются из материалов PVC и TPU (термический полиуретан), второй тип – из резины (материал NBR). Преимуществом профиля, изображенного слева, в сравнении с типом, изображенным справа, является то, что при износе стирающей планки можно планку повернуть так, чтобы в соприкосновении с очищаемой поверхностью находились еще неизношенные зубы. Таким поворотом можно достичь максимального 6-разового использования стирающей планки (по 60°), при этом повышается срок службы стирающей планки в 6 раз (Рис.8).

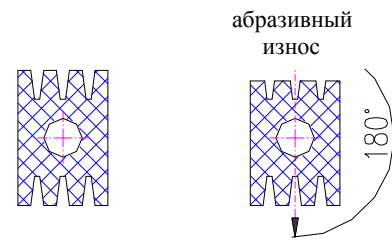
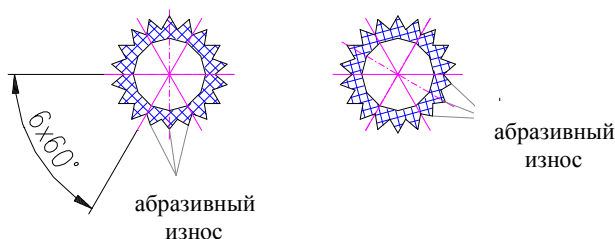


Рис. 8 Поворот стирающих планок при их износе

Выше указанные материалы под влиянием обдувки имеют более высокую температурную устойчивость. Она приведена в следующей таблице (Таб. 1). Поскольку температура до 100°C для условий прокатки достаточно низкая, стирающие планки сконструированы из материалов PVC и NBR (и на практике с успехом испытаны) по причине их низкой себестоимости. Их термостойкость является достаточной при очистке ленты на разных линиях (разделительной, гальванизационной, лакировочной и т. д.) и при прокатке с малым обжатием на так называемых чистовых линиях.

Материал	PVC	NBR	TPU
Температурная устойчивость	до 100°C	до 100°C	до 150°C

Таб. 1 Сравнение температурной устойчивости материалов, используемых для стирающих планок

Основные технические параметры стирающего оборудования

- Ширина ленты: максимально 2000 mm
- Скорость ленты: неограниченная
- Температура ленты: до 150°C
- Толщина ленты: максимально 10 mm

Главные выгоды использования стирального оборудования

- более качественная поверхность металлической ленты после прокатки (без пятен от загрязненного масла, эмульсии или волокон от текстильных очистителей и войлока),
- возможность повышения скорости прокатки,
- отсутствие проскальзывания натяжных роликов на отдельных линиях,
- отсутствие плавания (телескопирования) ленты при намотке промасленной ленты,
- отсутствие пятен от сожженного масла и эмульсии после отжига,
- сокращение времени отжига,
- существенное увеличение срока службы обезжиривающих ванн (в несколько раз),
- сниженные затраты на покупку потребительских товаров,
- экологические выгоды.

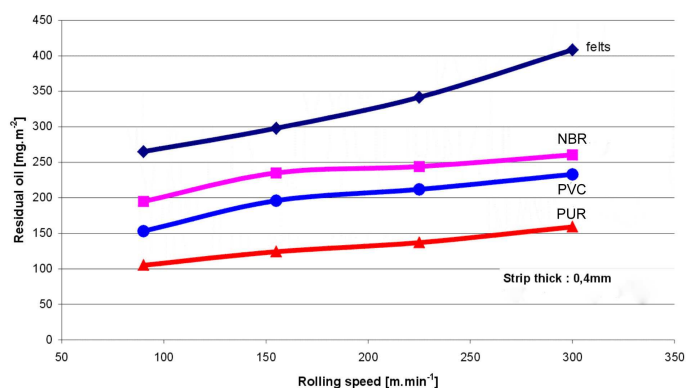
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ВЫГОДА СТИРАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Стирающее оборудование предлагает решение проблем, связанных с использованием тканей или войлока, которые чаще всего используются при очистке ленты. Недостатком этих материалов является то, что происходит освобождение волокон и теряется способность стирания по причине пропитки маслом или эмульсиями. Поэтому эти ткани или войлок после очистки одного-двух рулонов должны быть заменены. С экологической точки зрения стиральное оборудование имеет следующие выгоды.

- отсутствие рециклиции отходов маслом / эмульсиями пропитанных тканей или войлока,
- снижение расхода масла / эмульсии. Жидкость не будет попадать за пределы прокатного стана как и загрязнения не стертые с ленты, не будут попадать и прямо на рулоны. Выше сказанное, выполняется при условии правильной эксплуатации маслохозяйства, т. е., использование масла в замкнутом цикле.
- отсутствие опасных паров, возникающих при отжиге недостаточно очищенной прокатанной ленты,

- значительное снижение или даже полное исключение из использования экологически опасных ванн на обезжиривающих линиях, предназначенных для удаления остатков масел или эмульсии.
- вторичное использование пластмассовых материалов, применяемых для изготовления стиральных планок.

Следующий график представляет собой сравнение количества остаточного масла при различных методах после очистки ленты стиральным оборудованием SZ 500. Ширина ленты в данном случае была 400 mm, толщина 0,8 mm. Прежде всего было проведено измерение при старом способе очистки – войлоком, потом стиральными планками NB, PVC и PUR, и результаты всех использованных методов сравнивались. Каждое измерение проводилось в течение 10 минут вальцовки. После остановки прокатного стана приблизительно в середине ленты был приложен и придавлен к ленте лист промокательной бумаги. Его оставили на ленте в течение 1 минуты, чтобы он впитал в себя оставшиеся на ленте масло или эмульсию, а потом был взвешен на точных лабораторных весах. Разница в весе промокательной бумаги до и после впитывания занесена в таблице. Эти измерения проводились на четырех разных скоростях прокатки: 90; 155; 225 а 300 m/min.



Граф.1 Сравнение количества остаточного масла после стирания разными видами стиральных материалов в зависимости от скорости вальцовки

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По изображенным графическим данным видно, что из рассмотренных четырех материалов PUR (термический полиуретан) является самым надежным стиральным материалом. В сравнении с остальными материалами имеет идеальную

твердость, причем достаточно плотно прилегает к стираемой ленте. Его износоустойчивость и термостойкость являются такими, что стирающую планку нужно заменить (повернуть) приблизительно после 1-1,5 рабочих смен. Соединение данного материала с вышеуказанным стирающим оборудованием является самым идеальным

вариантом решения проблемы загрязнения после технологического процесса прокатки.

Настоящий проект был реализован при финансовой поддержке государства посредством Министерства промышленности и торговли Чешской Республики.