

## О ПРИЧИНАХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДЕФЕКТА «ПОЛОСЫ СКОЛЬЖЕНИЯ»

*Бодяев Ю.А., Антипенко А.И.,  
Радионов А.А., Горбунов А.В. (ММК)  
Белов В.К., Шпилько А.А. (МГТУ)*

Одной из причин возникновения дефекта листовой стали «полосы скольжения» является резкое подергивание полосы в направлении прокатки при сматывании и разматывании рулонов, при вибрации рабочих валков. Руководством ОАО «ММК» была поставлена задача исследования влияния вибраций 4 клетки и моталки 4-х клетьевого стана холодной прокатки, влияния вибраций рабочих валков, моталки и разматывателя дрессировочных станов 1700 и 2500 ЛПЦ № 5 на возникновение дефекта «полосы скольжения».

Исследование вибраций 4 клетки и моталки 4-х клетьевого стана показало, что их амплитудно-частотные характеристики вибраций не содержат гармоники, которые могли бы привести к дефекту «полосы скольжения». В вибрациях механического оборудования дрессировочных станов 1700 и 2500 данные гармонические составляющие были обнаружены. Подтвердились ранее обнаруженные зависимости вибраций от скорости дрессировки [1, 2], а также то, что амплитуды гармонических составляющих вибрации с частотами, соответствующими дефекту «полосы скольжения», разматывателя значительно превышают амплитуды этих гармоник моталки. После планового ремонта разматывателя его уровень вибраций не изменился. Была выдвинута гипотеза, что рабочие валки не достаточно жестко фиксируют полосу в направлении моталки из-за того, что свал рабочих валков дрессировочных станов 1700 и 2500 ЛПЦ № 5 осуществлен в сторону разматывателя. При данном свале рабочие валки находятся в состоянии неустойчивого равновесия. Поэтому было принято решение об изменении направления свала рабочих валков в сторону моталки. При данном свале давление дрессировки прижимает подушки рабочих валков к направляющим клетки в направлении моталки, чем достигается более устойчивое положение валковой системы.

С целью определить влияние направления свала рабочих валков на вибрации механического оборудования дрессировочного стана 2500 записывались вибрации подушек рабочих валков, разматывателя и моталки при свале рабочих валков относительно опорных (см. рис. 1) в направлении разматывателя на величину 6 мм, а затем в направлении моталки на 12 мм. Запись вибраций длительностью 2 сек. осуществлялась при различных скоростях дрессировки  $V_0$  (5, 10, 12, 15 м/с) во вре-

мя дрессировки стали маркой 08Ю толщиной  $0,7 \pm 0,9$  мм, шириной  $1231 \pm 1710$  мм. Далее рассчитывалось среднеквадратическое значение вибрации и с помощью быстрого преобразования Фурье (БПФ) амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) вибрации. Из амплитудно-частотного состава вибраций этого оборудования выделены гармонические составляющие собственных частот, имеющие значения, лежащие в диапазоне частот вибраций, связанных с образованием дефекта «полосы скольжения».

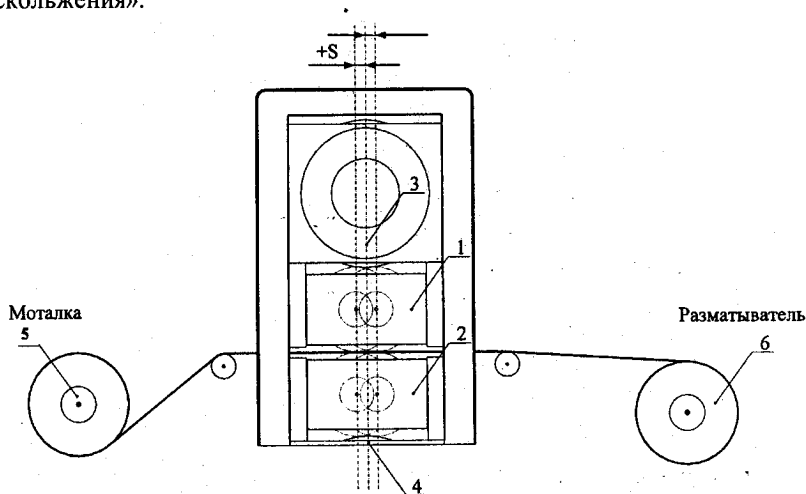


Рис. 1. Схема записи вибраций механического оборудования дрессировочных станов 1700 и 2500 при различном направлении свала рабочих валков

1, 2 – рабочие валки; 3, 4 – опорные валки; 5 – моталка; 6 – разматыватель.

На рис. 2, 3 изображены зависимости амплитуд гармоник собственных частот и среднеквадратических значений вибрации моталки и разматывателя дрессировочного стана 2500 при свале рабочих валков относительно опорных в направлении разматывателя и в направлении моталки от скорости дрессировки стали. Из рис. 2, 3 видно, что при свале рабочих валков относительно опорных в направлении разматывателя амплитуды гармоник вибрации разматывателя больше в  $3 \div 4$  раза и среднеквадратические значения вибрации больше в  $1,5 \div 2$  раза, чем при свале в сторону моталки. Подобная зависимость вибрации от направления свала наблюдается у моталки, при свале рабочих валков в направлении моталки амплитуды ее вибраций собственных частот увеличиваются в  $2,5 \div 3$  раза, а и среднеквадратические значения вибрации в  $1,5 \div 2$  раза.



Рис. 2. Зависимости амплитуд гармоник вибраций от скорости дрессировки при различном направлении свала рабочих валков относительно опорных:  
 а) размотки в диапазоне частот 1000÷1400 Гц;  
 б) моталки в диапазоне частот 400÷600 Гц



Рис. 3. Зависимости среднеквадратических значений вибраций от скорости дрессировки при различном направлении свала рабочих валков относительно опорных: а) размотки; б) моталки

Среднеквадратические значения вибрации подушек верхнего и нижнего рабочих валков дрессировочного стана 2500 при свале рабочих валков относительно опорных в направлении размотывателя и в направлении моталки практически одинаковы. Незначительное увеличение амплитуды гармоник и среднеквадратических значений вибрации подушки нижнего рабочего валка при свале рабочих валков в направлении моталки может быть связано с некачественной сборкой подушки или подготовкой поверхности бочки этого валка.

Полученные данные по среднеквадратическим значениям вибрации моталки, размотывателя, подушек верхнего и нижнего рабочих валков при скорости дрессировки 15 м/с обобщены в виде столбчатой гистограммы на рис. 4.



Рис. 4. Вибрация механического оборудования дрессировочного стана 2500 при различном направлении свала рабочих валков во время дрессировки со скоростью 15 м/с

В результате проведенных исследований вибраций подушек рабочих валков, моталки и размотывателя дрессировочного стана 2500 при различных свалах рабочих валков относительно опорных определено:

1. При свале рабочих валков относительно опорных в сторону моталки резко уменьшаются вибрации размотывателя (в 2÷3 раза), в сравнении с его вибрациями при свале, который использовался до настоящего времени в ЛПЦ №5.

2. Уровень вибрации рабочих валков при их свале в сторону моталки остается на прежнем уровне.

3. Уровень вибрации моталки увеличился в  $\approx 1,5$  раза, но эти вибраций меньше уровня вибрации размотывателя.

Результаты проведенных исследований однозначно говорят о том, что на дрессировочных станах 1700 и 2500 необходимо использовать свал рабочих валков в сторону моталки на величину  $5 \div 10$  мм. На дрессировочных станах 1700 и 2500 ЛПЦ № 5 ОАО «ММК» был осуществлен свал рабочих валков в сторону моталки, после этого в течение их работы до настоящего времени не было отбраковки продукции по дефекту «полосы скольжения».

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белов В.К., Шпонько А.А., Буданов А.П. и др. Связь вибраций дрессировочного стана 2500 ЛПЦ №5 с дефектом поверхности листа «ребристость» // Совершенствование технологии на ОАО «ММК». Вып.3: Сб. науч. тр. ЦЛК. - Магнитогорск, 1999. С.181-187.
2. Белов В.К., Шпонько А.А. Гармоническая составляющая вибрации оборудования дрессировочного стана, зависящая от скорости дрессировки, и гипотезы по ее происхождению // Моделирование и развитие процессов обработки металлов давлением: Сб. науч. тр. аспирантов и соискателей. - Магнитогорск: МГТУ, 2000. С.20-29.