

Твердость бумажных валов на каландрах.

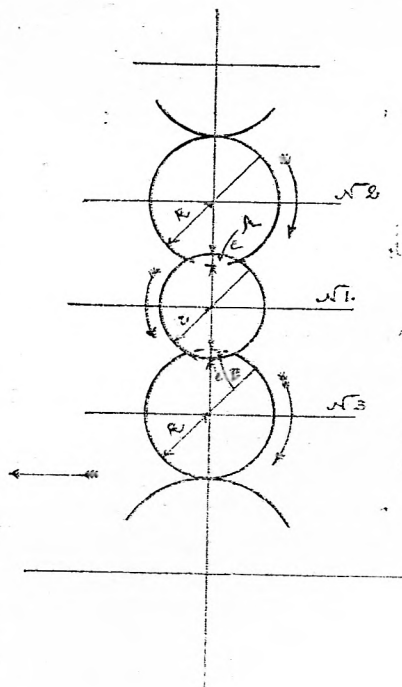
F. Venneman. („Paper“, XXXIV, № 13. 1924).

Бумажные каландровые валы могут быть различной твердости, соответственно способу их изготовления. Эти валы набираются из листов специальной бумаги и подвергаются большому давлению на гидравлических прессах. Следующая операция состоит в обработке вала на токарном станке подобно обыкновенному чугунному валу. Твердость законченного вала зависит от качества употребленной бумаги, давления, достигнутого в прессе, и внимательности, с какой работа эта была произведена. Каландры обыкновенно приводятся в движение третьим чугунным валом (№ 1), меньшего диаметра, чем бумажные валы (№№ 2 и 3).

Вследствие весьма большого веса сверху лежащих валов и сильного давления, сравнительно мягкие бумажные валы несколько сминаются под чрезвычайно твердым чугунным валом, и смятие это может достигнуть величины 1 мм. Пусть r радиус чугунного вала, R радиус бумажного вала, e глубина выемки в точке А, n и N числа оборотов в минуту чугунного и бумажного валов соответственно. Тогда, так как тангенциальные скорости валов 1 и 2 должны в точке соприкосновения А быть одни и те же, имеем равенство:

$$\frac{2 \pi \cdot r \cdot n}{60} = \frac{2 \pi \cdot (R - e) \cdot N}{60}.$$

Количество бумаги, проходящей в этой точке в единицу времени, пропорционально каждому члену этого равенства. С другой стороны, количество бумаги, проходящей через всякую иную точку вала 2, пропорционально тангенциальной скорости в этой иной точке, т.-е. пропорционально $\frac{2 \pi \cdot R \cdot N}{60}$.



Отсюда видно, что ход бумаги, прошедшей по валу 2 со скоростью $\frac{2\pi \cdot R \cdot N}{60}$, замедляется до скорости $\frac{2\pi(R - e) \cdot N}{60}$, когда она достигнет точки А; уменьшение скорости пропорционально $e:R$. Если $R=175$ мм, и $e=1$ мм, бумага замедляется на $1/175$ или немного более, чем на полпроцента.

Это может казаться весьма незначительной величиной, но подсчет ясно покажет, какое значение это имеет. В 10 оборотов вала 2 длина бумаги, которая прошла по нему, равняется $(2 \times 3,14 \times 175 \times 10) : 1.000 = 11$ метров.

Но длина бумаги, прошедшей через точку соприкосновения валов за то же время, будет на $1/2$ процента менее, что составит около 55 мм, и бумага в этом месте даст пузырь, совершенно достаточный, чтобы образовать складку на бумаге.

Посмотрим, что случится в нижней точке соприкосновения В. Скорость при В та же, что и в точке А, именно: $\frac{2\pi \cdot r \cdot n}{60}$ или для вала 3 — $\frac{2\pi \cdot (R - e) \cdot N}{60}$ в то время, как во всех других точках вала 3 она будет $\frac{2\pi \cdot R \cdot N}{60}$.

При прохождении точки В скорость бумаги внезапно увеличивается в отношении $R:(R - e)$; увеличение скорости, как мы видели, будет немного более $1/2\%$. То же вычисление, как и выше, покажет, сколь значительно растяжение, которому бумага подвергается, и необходима большая степень эластичности ее, чтобы не дать разрыва в этом месте.

Таким образом бумага пузырится перед точкой соприкосновения валов 1 и 2 и растягивается после прохождения между 1 и 3 валами. В первом случае мы можем ожидать складок на бумаге, а во втором трещин и разрывов. Естественно, что такая вещь случится при всяком контакте между чугунным и бумажным валом.

Корень затруднений в работе лежит в относительной твердости двух сторон валов. Образование складок и трещин уменьшается с уменьшением деформации бумажных валов, а это достигается изготовлением их более твердыми.

Большинство сортов бумаг требуют каландровки с твердыми бумажными валами; но, будут ли они очень твердыми или мягкими, они должны быть абсолютно однообразными и однородными по всей своей длине.

Мы показали, что бумага может пузыриться перед чугунным валом, когда бумажный вал сравнительно мягок; но, если последний совершенно однороден, это будет давать только более или менее заметные выпуклые полосы на бумаге, параллельные валу, и не будут источником затруднений в работе. Но, если бумажный вал с одного конца

мечта, чем с другого, вздутость будет больше на более мягком конце и не параллельна валу, а, попадая между валами, будет причиной складок на бумаге.

Складки всегда появляются периодически и наши наблюдения выяснили, почему это так—бумага должна пройти через каландры в течение известного времени (зависящего от твердости бумажных валов), чтобы образовать пузырь, который и является одной из причин складок.

Недостаточная однородность бумажного вала вызывает неодинаковость натяжения поперек ширины листа и, хотя он может выдерживать значительное усилие, если лист идет прямо, все же даст неминуемо трещины при косом натяжении. Как и в случае складок, это явление периодическое.

Плохо сконструированный каландр с хорошими однородными бумажными валами всегда дает меньше затруднений при работе, чем очень хорошие каландры, которые имеют только один неправильный вал.

К. Б.