## Влияние размола на свойства конечной продукции

 При размоле массы с большим удельным давлением сопротив­ление готовой бумаги разрыву, излому и раздиранию было гораздо ниже, чем при размоле исходного волокна при меньшем удельном давлении. Причина этого заключается в том, что в первом случае процесс размола направлен больше в сторону укорочения волокна, а во втором — в сторону гидратации. Об этом можно судить по кривой изменения средней длины волокна при размоле и по коэффициенту ужирнения.

При размоле сульфатной целлюлозы наблюдаются те же за­кономерности, однако бумага получается при этом с большим сопротивлением разрыву, раздиранию и излому; само волокно ос­тается более длинным, хотя приходится применять при размоле более высокое удельное давление.

Рассмотрим типичное развитие основных свойств готовой бу­маги, происходящее в процессе размола исходной целлюлозы, и выясним закономерности, обусловливающие развитие этих свойств.

Примерно также изменяется и кривая сопротивления бумаги излому, но обычно эта кривая достигает максимума несколько раньше, т. е. при несколько меньшей степени помола целлюлозы, чем кривая разрывной длины. Кривая сопротивления раздиранию также имеет переломную точку, но она достигается раньше в первой стадии размола целлюлозы, а далее кривая снижается, следуя за из­менением длины волокна при размоле.

Следова­тельно, на показатель разрывной длины бумаги наибольшее влия­ние оказывают силы связи между волокнами, на показатель сопро­тивления  излому они влияют меньше, а на  показатель сопро­тивления  раздиранию  еще мень­ше,   преобладающее  же влияние на него оказывает длина волокна. Положение точки перегиба кривых прочности  может   изме­няться в зависимости от применяемого удельного давления  при размоле и исходной  прочности  самого  волокна.

Наиболее важными факторами, определяющими прочность бумаги являются: межволоконные силы связи, зависящие от вели­чины связанной поверхности и от концентрации связей на еди­нице площади контакта, длина волокон и отношение длины воло­кон к его ширине, прочность волокон, их гибкость и эластичность, ориентация волокон и распределение связей в листе бумаги, т. е. ее однородность.

Относительное значение перечисленных выше факторов раз­лично для разных показателей прочности бумаги. Так, для сопро­тивления бумаги разрыву (разрывная длина) первостепенное зна­чение  имеют силы  связи и  прочность волокон, тогда  как длина волокна, как и гибкость и эластичность волокон, имеет меньшее значение. Наоборот, для сопротивления бумаги излому первосте­пенное значение имеет наряду с длиной волокна и его прочностью эластичность волокон, а силы связи между волокнами здесь не играют такой большой роли, так как при испытании на излом бумага не испытывает большого напряжения на растяжение] Для сопротивления раздиранию наибольшее значение имеет длин\*"а во­локон и их прочность, значительного же развития сил связи для этого показателя не требуется, и максимальное значение сопротив­ления раздиранию бумаги достигается уже при относительно не­большой величине межволоконных сил связи. Наоборот, усиление связей за счет размола или введения связующего снижает сопро­тивление бумаги раздиранию, так как облегчает разрыв волокон в плотной структуре листа.

При всех видах разрушения бумаги рвутся не только связи между волокнами, но и сами волокна. Количественные соотноше­ния разрыва связей и разрыва волокон могут быть весьма различ­ными и зависят главным образом от развития сил связи: чем сла­бее силы связи, тем легче они разрушаются и меньше рвутся сами волокна и, наоборот, чем сильнее развиты межволоконные силы связи и длиннее волокна, тем больше рвутся волокна и меньше разрушаются связи между ними.

Показатели объемного веса бумаги, впитывающей способности и воздухопроницаемости зависят главным образом от сил связи между волокнами. Кривая изменения впитывающей способности бумаги в зависимости от степени помола целлюлозы является как бы обратным изображением кривой соответствующего развития межволоконных связей в бумаге. По мере того, как эти силы связи растут, волокна сближаются между собой, поры в бумаге умень­шаются, что и приводит к понижению впитывающей способности.

Зависимость деформации бумаги после увлажнения от степени помола исходной целлюлозы носит линейный характер: деформа­ция бумаги увеличивается с повышением степени помола целлю­лозы. На этот показатель, кроме сил связи, влияют и другие факторы: ориентация волокон, условия отлива и сушки бумаж­ного полотна и др.

Из приведенных данных видно, что процесс размола целлюлозы оказывает большое влияние на все основные свойства готовой бумаги. Главными определяющими факторами при этом являются изменения размеров волокон и величины межволоконных связей в бумаге.