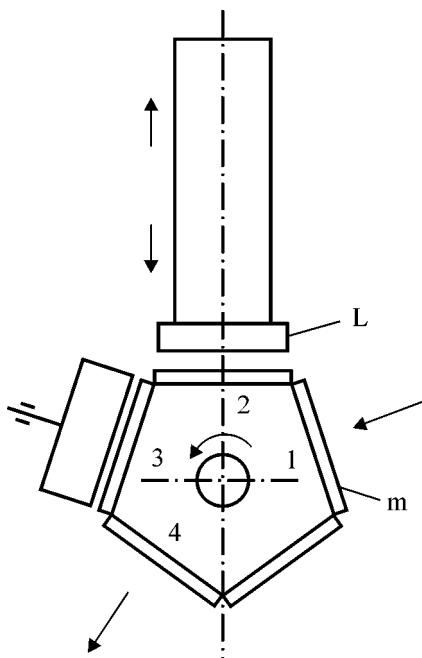


1.7.2 Lisování ražením

Lisování ražením je dalším způsobem tvarování z plastického těsta. Provádí se na revolverových lisech tlakem 6 – 8 MPa. Ražením se tvaruje většina druhů střešní krytiny. Revolverový lis je vybaven pětibokým nebo šestibokým otočným bubnem. Na něm jsou upevněny formy (na jedno zalisování se lisuje 1 nebo několik výlisků). Pohyb razníku je synchronizován s otáčením bubnu. Do forem se vkládají pláty plastického těsta připravené tažením na vakuovém šnekovém lisu. Formy pro lisování jsou sádrové (jejich opotřebení je velmi rychlé), plastové opatřené gumovou fólií (jejich životnost je delší, ale nejsou vhodné pro tvarově náročnější tašky) nebo kovové (problém může být s oddělováním výlisku od formy).

Některé výrobky, např. hřebenáče nebo doplňkové tašky zvláštních tvarů se lisují na hydraulických lisech. Pro lisování se používají většinou sádrové formy, protože sortiment je různorodý (formy jsou levnější).



Obr. 7: Schéma revolverového ražicího lisu. 1 - vkladání plátu těsta, 2 - lisování, 3 - odřezávání přebytečného těsta, 4 - odebrání výlisků, L - lisovník, m - matrice

1.8 Sušení

Sušení polotovarů představuje energeticky náročný proces. Vzhledem k velkým objemům výroby a rostoucím požadavkům na kvalitu cihlářských výrobků se v současné době věnuje sušicímu režimu velká pozornost. Sušení se provádí v sušárnách s možností regulace sušicího procesu. Protože se při výrobě vychází z plastického těsta o vlhkosti kolem 20 % a požaduje se vysušení na vlhkost do 2 % (většinou 1 – 1,5 %), je úbytek vlhkosti při sušení vždy doprovázen značným smrštěním.

Během sušení vzniká rozdíl mezi koncentrací vody v povrchových vrstvách střepe a uvnitř střepe. Tím vzniká pnutí vlivem rozdílného stavu smrštění povrchu oproti vnitřku střepe. Toto pnutí může být příčinou vzniku deformací, trhlin až rozpadu výsušků. Různé hmoty jsou různě citlivé k sušení a znalost chování daného materiálu je pro úspěšné sušení nezbytná.

K sušení se využívají komorové nebo kanálové sušárny, doba sušení závisí na druhu výrobků a na vlastnostech hmoty. Pohybuje se v rozmezí 30 - 300 hodin. V sušárnách je nutno dodržet předepsanou teplotu sušicího vzduchu a zajistit vhodný způsob jeho proudění. Rovnoměrný přístup teplého vzduchu ke všem polotovarům na sušicích klecích se zajišťuje často tzv. keramomixéry, které projíždějí komorou a vhánějí teplý vzduch štěrbinami mezi jednotlivé etáže sušárenské klece. Sušení lze urychlit tzv. rytmičným sušením. Principem je střídání několikaminutových fází intenzivního proudění vzduchu a pomalého proudění vzduchu kolem výlisků. Ve fázi intenzivního proudění se rychlost sušení zvýší, ve střepe při tom vznikají v sušeném tělese gradienty vlhkosti (nesmí však dojít k porušení výlisku), které se ve fázi pomalého proudění vyrovnávají. Výhodou komorových sušáren je možnost přizpůsobení režimu sušení právě sušenému sortimentu výrobků a možnost zavážení i vyvážení komor nezávisle na sobě. Nevýhodou je vyšší spotřeba energie a obtížnější manipulace se sušárenskými klecemi. Kanálové (kontinuální) sušárny jsou vybaveny vhodným dopravním zařízením. Pohyb polotovarů a sušicího vzduchu bývá většinou uspořádán protiproudě, což umožňuje lepší využití tepla než v souproudém uspořádání. Zároveň se uplatňuje většinou i příčné proudění vzduchu v průřezu sušárenského kanálu. Výhodou kanálových sušáren je kratší doba sušení a nižší spotřeba energie, dále automatizace provozu (zejména dopravy). Režim sušení však nelze snadno měnit.

Vzduch pro sušení se ohřívá v ohříváčích vzduchu, v sušárně může být umístěno elektrické nebo parní topení, ale vždy je nutno pokud možno využít tepla, vznikajícího při výpalu. K sušení se proto většinou jako jeden ze zdrojů teplého vzduchu využívá vzduch z chladicího pásma pecí.

1.9 Výpal

Výpalem získávají cihlářské výrobky své konečné charakteristické vlastnosti, tj. pevnost, pórovitost, odolnost proti povětrnostním vlivům a také typický vzhled. K dosažení těchto vlastností vede řada fyzikálních a chemických dějů ve střepe.

1.9.1 Děje při výpalu

Nejprve se z polotovarů odstraňuje technologická voda, zbylá po vysušení (cca 1 – 1,5 %), dále se uvolňuje chemicky vázaná voda z jílových minerálů. Tento děj je doprovázen přechodným snížením pevnosti. Lehčiva, používaná pro výrobu cihlářských výrobků, se při výpalu polotovarů postupně mění (tepelný rozklad, těkání prchavých látek, vyhořívání - viz 1.10.4) a vzniká pórovitost. Při teplotách 850 – 900 °C se rozkládají uhličitany (zejména často přítomný CaCO_3) opět za vzniku pórovitosti. Vzniklý CaO reaguje s SiO_2 , uvolněným z jílových minerálů při jejich rozkladu (po dehydroxidaci), na křemičitany vápenaté. Důležité je, aby CaCO_3 byl jemně rozptýlen,