

13.3. Пероксидная сшивка полиэтилена (метод «А», метод Энджела)

Метод А является химическим способом модификации («сшивки») полиэтилена при помощи органических пероксидов или гидропероксидов. Органические пероксиды представляют из себя производные перекиси водорода (HOOH) в которых один (гидропероксид, ROOH) или два (пероксид, ROOR) атома водорода замещены органическими радикалами. Пероксиды относятся к особо опасным веществам (ГОСТ 19433-88). Их получение – технологически сложный и дорогостоящий процесс. Наиболее крупными производителями органопероксидов считаются французская фирма Atofina и голландский концерн Akzo Nobel с офисом в Чикаго. В России пероксиды выпускает объединение «Казаньоргсинтез». Количество добавляемого в расплав пероксида очень мало и составляет порядка 0,5-2 кг на 1 т полиэтилена.

Для получения PEХ по способу А полиэтилен перед экструдированием расплавляется вместе с антиокислителями и пероксидами. С повышением температуры пероксиды распадаются, образуя радикалы (молекулы со свободной связью). Радикалы пероксидов отрывают у звеньев полиэтилена по одному атому водорода, что приводит к появлению свободной связи у атома углерода. В соседних макромолекулах атомы углерода объединяются. Количество межмолекулярных связей составляет 2-3 на 1000 атомов углерода. Образуется трехмерная сетка, которая исключает возможность образования кристаллитов при охлаждении полимера. Процесс требует жесткого контроля за температурным режимом в процессе экструзии, когда происходит предварительная сшивка, и в ходе дальнейшего нагревания трубы для завершения образования связей. При охлаждении полученного продукта наблюдается понижение плотности полиэтилена.

Метод А – самый дорогой. Он гарантирует полный объемный охват массы материала воздействием пероксидов, так как они добавляются в исходный расплав. Однако, этот метод требует, чтобы степень сшивки PEХ

не была ниже 75%, что делает трубы из этого материала более жесткими по сравнению с изделиями, полученными способами В и С.

