

Непрерывная промывка поливинилбутирала

А. Е. Акопян, В. Е. Бадалян и Д. Х. Саркисян

Сконструирована укрупненная лабораторная установка для промывки порошкообразного поливинилбутирала, проведена непрерывная промывка поливинилбутирала в шнековом промывателе по принципу противотока порошка и воды и определены оптимальный режим процесса промывки и максимальная производительность промывателя с получением кондиционного по кислотности промытого поливинилбутирала.

Поливинилбутираль (ПВБ) — один из важных пластических материалов, находящий широкое применение в производстве безосколочного стекла и клеев, в промышленности получается ацеталированием водного раствора поливинилового спирта масляным альдегидом в присутствии соляной кислоты (катализатора). Полученный при этом порошкообразный поливинилбутираль после отжима до остаточной влажности 30—40% содержит примерно 0,5—0,6% HCl.

Все процессы его производства: полимеризация винилацетата в метаноле, алкоголиз метанольного раствора поливинилацетата, отгонка легколетучих, ацеталирование водного раствора поливинилового спирта, промывка и стабилизация поливинилбутирала — осуществляются на соответствующих установках периодического действия. Поэтому «Армнихимпроект»-ом в 1960—1964 г.г. проводились систематические исследования по разработке непрерывных технологических процессов получения поливинилбутирала как из эмульсионного, так и лакового поливиниловых спиртов, результаты которых изложены в наших работах [1].

Данная работа посвящена изучению возможности осуществления процесса промывки поливинилбутирала также на установке непрерывного действия.

В настоящее время промывка поливинилбутирала осуществляется периодическим способом в промывателях емкостью 10—20 м³, снабженных механической мешалкой и отсасывающим маточный раствор приспособлением. Промывка порошка производится обессоленной водой до 10—15 раз в течение 12—14 часов; расход воды при этом достигает 100—120 тонн на тонну ПВБ. Промывка производится до кислотности промывных вод не более 0,0006%, и кислотности отжатого порошка не более 0,7—0,8 мг КОН/г ПВБ.

Промывка поливинилбутирала осуществляется также и несколько видоизмененным способом: подача свежей и отсос промывной воды осуществляются одновременно, что в некоторой степени сокращает продолжительность процесса, но соответственно увеличивает расход воды.

Таким образом, периодический способ промывки поливинилбутирала требует больших расходов воды и слишком малопроизводителен. Совершенно ясно, что такой способ не может быть рекомендован для внедрения в создаваемые в настоящее время мощные промышленные процессы получения поливинилбутирала.

Суть предложенного непрерывного способа заключается в том, что процесс промывки осуществляется в шнековом промывателе, в котором порошкообразный поливинилбутираль и вода перемещаются по принципу противотока с одновременным перемешиванием порошка, что дает возможность сократить расход воды более чем в 2 раза (с 100—120 м³ до 40—45 м³ на тонну продукта) и повысить производительность процесса более чем в 100 раз (время промывки сокращается с 12—14 часов до 6 мин.).

Экспериментальная часть

С целью проверки возможности осуществления непрерывной промывки порошкообразного поливинилбутирала и установления ряда конструктивных особенностей сначала была смонтирована лабораторная установка, промыватель которой имел длину 1200 мм и диаметр 84 мм. Работа установки показала, что она, после устранения некоторых конструктивных недостатков, вполне может быть использована для решения поставленной задачи. Однако, для того чтобы полученные результаты могли быть использованы при проектировке промышленных агрегатов, была создана новая, укрупненная установка, принципиальная технологическая схема которой показана на рисунке 1.

Поливинилбутираль с влажностью 60—65% через питатель (4) подается в промыватель (3), а отмытый поливинилбутираль удаляется из приемника (5). Обессоленная вода для промывки порошка подается через ротаметр в приемник (5), а промывные воды удаляются через фильтрующее устройство (6), представляющее собой трубку диаметром 50 мм, обтянутую сверху капроновой тканью. Фильтрация происходит за счет разности уровней воды в приемнике и в верхней части фильтрующего устройства, равной 150—200 мм.

Скорость вращения шнека промывателя регулируется при помощи вариатора (2) и в отдельных сериях опытов составляла 14, 19 и 25 об/мин. Промыватель представляет собой трубу из нержавеющей стали длиной 2000 мм и внутренним диаметром 100 мм. Расположенный внутри промывателя шнек с шагом 25 мм также изготовлен из нержавеющей стали. Зазор между пером шнека и корпусом промывателя составляет 4 мм. Опыты проводились при температуре воды

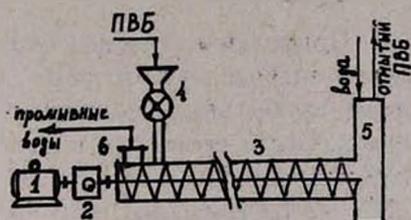


Рис. 1. Схема установки непрерывной промывки поливинилбутирала. 1 — Электромотор, 2 — вариатор, 3 — шнек, 4 — питатель, 5 — приемник, 6 — фильтрующее устройство.

15—20°C. В каждом опыте определялась кислотность исходного поливинилбутираля, составляющая 0,5—0,6‰ отходящих промывных вод и воды в приемнике промытого продукта. Кроме того, определялась кислотность промытого поливинилбутираля после отжима до влажности 60—65‰ и после окончательной сушки. Определялась также максимальная производительность шнекового промывателя, которая

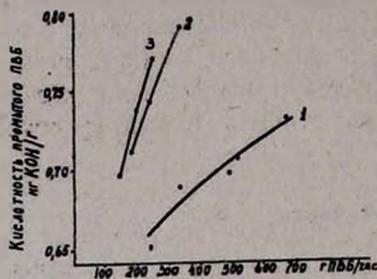


Рис. 2. Зависимость кислотности промытого поливинилбутираля от скорости подачи (ПВБ:Н₂О = 1:40—42) и числа оборотов шнека. 1 — 14 об./мин.; 2 — 19 об./мин.; 3 — 25 об./мин.

Приведенные данные показывают также, что на полную промывку значительное влияние оказывает число оборотов шнека, т. е. время пребывания поливинилбутираля в промывателе. Так например, при скорости вращения шнека 19 об./мин. и скорости подачи поливинилбутираля 240 г/час кислотность промытого продукта составляет 0,743 мг КОН/г ПВХ в то время, как при скорости вращения шнека 14 об./мин. получается продукт с почти одинаковой кислотностью (0,731 мг КОН/г ПВХ) при скорости подачи поливинилбутираля 670 г/час, что соответствует времени пребывания порошка в промывателе, примерно равном 6 минутам. Однако это вовсе не значит, что с дальнейшим уменьшением числа оборотов шнека производительность промывателя непрерывно будет расти. Производительность процесса промывки лимитируется не только кислотностью промытого поливинилбутираля, но и пропускной способностью самого промывателя. Уменьшение числа оборотов шнека приводит к уменьшению пропускной способности промывателя. Поэтому, при указанных габаритах промывателя оптимальными условиями для промывки порошкообразного поливинилбутираля являются: модуль ванны — 40—45, скорость подачи ПВХ — 670—700 г/час, скорость вращения шнека — 14 об./мин., температура процесса — 15—20°, продолжительность промывки — 6 минут.

В этих условиях производительность установки составляет 43—45 г/л, а расход воды 40—45 л/кг.

обеспечивает при минимальном расходе воды получение продукта с кислотностью, не превышающей 0,7—0,8 мг КОН/г ПВХ.

Полученные результаты изображены в виде графика (рис. 2).

Из приведенных данных видно, что максимальная скорость подачи поливинилбутираля, при которой его кислотность после промывки не превышает 0,75 мг КОН/г ПВХ при соотношении — вода : ПВХ, равном 40—45:1 и скорости вращения шнека 14 об./мин, составляет 670—700 г/час или 43—45 г ПВХ с литра промывателя.

ՊՈԼԻՎԻՆԻԼԲՈՒՏԻՐԱԼԻ ԱՆԸՆԴՀԱՏ ԼՎԱՑՈՒՄԸ

2. Մ. Հակոբյան, Վ. Մ. Բազալյան և Ջ. Խ. Սաղոմյան

Ա մ փ ո փ ու մ

Ներկա հոդվածում նկարագրված է պոլիվինիլբուտիրալի (ՊՎԲ) անընդհատ լվացման եղանակը:

Պոլիվինիլբուտիրալը, որը պարունակում է 0,5—0,6% HCl, լվացվում է աղադրկված ջրով, շնեկալին տիպի ապարատում, պոլիվինիլբուտիրալի փոշու և ջրի հակահոսանքի սկզբունքով:

Ցուլց է տրված, որ բավարար լվացումը (մինչև պոլիվինիլբուտիրալի թթվությունը լինի ոչ ավելի, քան 0,7—0,8 մգ KOH/գր ՊՎԲ) տեղի է ունենում, երբ պոլիվինիլբուտիրալի և ջրի հարաբերությունը լինում է 1:40—45, և լվացման տեղությունը՝ 6 բոպեից ոչ պակաս: Լվացման տեղության կրճատումը խիստ ազդում է պոլիվինիլբուտիրալի մաքրության վրա:

Այս օպտիմալ պայմաններում լվացող ապարատի արտադրողականությունը հասնում է 43—45 գր·լ ապարատի ծավալից, իսկ ջրի ծախսը՝ 40—45 լ/կգ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А. Е. Акопян, В. Е. Бадалян, Д. Х. Саркисян, ЖПХ, 37, 1601 (1964).