




Информационный проспект ОКАWHITE 5100. Версия 082020

Компания ОКАПОЛ — российский производитель наномодифицированных полимеров и поликомпаундов.

Получить информацию о наших продуктах, а также заказать образцы добавок Вы можете на нашем сайте: okapol.ru



 606002, РФ, Нижегородская обл.
г. Дзержинск, ул. Лермонтова, 20/151

 тел.: +7 8313 39-85-85
 info@okapol.ru

Отпечатано в типографии КОНКОРД

ЧИСТЯЩИЙ КОМПАУНД ДЛЯ ЭКСТРУЗИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОКАWHITE

Информационный проспект ОКАWHITE 5100. Версия 082020

Отрасль переработки пластмасс не стоит на месте и постоянно развивается. Происходит расширение номенклатуры выпускаемой продукции, и растут качественные требования. Бесперебойная работа предприятий по производству изделий из пластмасс, в первую очередь, зависит от технического состояния технологического оборудования, поэтому возникает необходимость проведения очистки промышленного оборудования от загрязнений, которые образуются в процессе эксплуатации.

Чистка оборудования — это полное удаление материала из оборудования или замена его на другой. Чистота оборудования в первую очередь зависит от чистоты используемого сырья, температур его переработки и типа оборудования.

Одним из проблемных мест оборудования для переработки полимеров является наличие застойных зон, количество которых зависит от типа и конструкции оборудования.

Застойные зоны — это труднодоступные места оборудования для переработки пластмасс, где меняется режим или направление течения расплава полимера. В этих местах (зонах) после длительного температурного воздействия возможна деструкция материала, что приводит к образованию нагаров. Также нагары образуются при слишком высоком сдвиговом напряжении, из-за которого происходит механическая деструкция полимера. Нагары проявляются в виде коричневатых прожилок или темных (черных) точек в готовых изделиях.

КОГДА НЕОБХОДИМО ПРОВОДИТ ЧИСТКУ ОБОРУДОВАНИЯ?

Чистку оборудования для переработки пластмасс эффективно проводить в следующих случаях:

- при переходе с одного материала на другой материал (например, эффекта «полосования» на раздувных изделиях, где появляются полосы другого материала из-за остатков использованного материала, который накопился в застойных зонах)
- при переходе с окрашенного материала на бесцветный или другой цвет;
- при образовании нагаров;

- для профилактической чистки оборудования с целью предотвращения накопления загрязнения оборудования и продления срока службы.

Перед переработчиками стоят задачи по сокращению издержек при переходе с цвета на цвет, материала на материал, избавление от присутствующих нагаров в конечной продукции и это является серьезным фактором, влияющим на себестоимость продукции.

СПОСОБЫ ОЧИСТКИ И ТИПЫ ЧИСТЯЩИХ СРЕДСТВ

Самым первым и довольно эффективным способом является демонтаж оборудования (формующей части, шнека и тд.) для очистки вручную, при этом он занимает много времени и слишком трудоемок.

Еще одним широко известным способом очистки оборудования является очистка исходным сырьем. Этот способ не является оптимальным решением, так как приводит к получению большого количества отходов (некондиционной продукции и брака). Это особенно заметно при работе на высокопроизводительных экструдерах и машинах

раздувного формования с большим количеством застойных зон, а также горячеканальных системах в связи с их конструкциями. Вывод красителя, нагаров или остаточного материала, а также выход на режим после остановки такого оборудования занимает продолжительное время.

В 2000-е годы появились первые чистящие компаунды, которые представляли собой минералонаполненные полимеры, то есть имели абразивный состав. Затем появились компаунды более сложные и многокомпонентные. Применение чистящих компаундов

лишено недостатков, которые были описаны выше, то есть их применение позволяет сократить время простоя оборудования, сократить количество отходов, понизить затраты и в конечном итоге уменьшить себестоимость продукции.

Чистящие компаунды показывают эффективное действие при удалении нагара (черных точек). Застойные зоны могут образовываться в разных местах — это зависит от конструкции и типа оборудования. Определить местонахождение застойных зон можно по следующим признакам — если полосы предыдущего цвета или черные точки возникают в одном и том же месте, то

можно сказать, что застойная зона расположена в фильере, если же появление черных включений и геликов не упорядочено, то застойная зона находится в материальном цилиндре.

Номенклатуру чистящих компаундов можно разделить по их механизму действия:

1. Чистящий компаунд механического действия (абразивные) — стеклонаполненные, мелонаполненные;
2. Чистящий компаунд механического действия (неабразивные);
3. Чистящий компаунд химического действия.

ЧИСТЯЩИЙ КОМПАУНД МЕХАНИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ (АБРАЗИВНЫЕ)

Эти компаунды представляют собой составы, в которые входят абразивные наполнители (кварц, мел, тальк, стекловолокно и тд.). Данные чистящие средства являются агрессивными и эффективными чистящими средствами, которые соскребают нагары, остатки материала и цветных мастербатчей со шнека и стенок мате-

риального цилиндра. Недостатком этого метода является повышенный износ оборудования.

Чистящий компаунд механического действия не рекомендуется применять для очистки оборудования, где расплав движется по каналам с размером сечений менее 2 мм.

ЧИСТЯЩИЙ КОМПАУНД МЕХАНИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ (НЕАБРАЗИВНЫЕ)

Неабразивные чистящие компаунды представляют собой вязкие материалы, обладающие очищающим эффектом. Так, одним из основных компонентов такого материала являются стиролсодержащие полимеры. При воздействии температур поверхностный слой гранул такого полимера размягчается, а внутренняя часть остается жесткой, так что нагар, остатки сырья и

мастербатчей удаляются с оборудования без абразивного износа оборудования.

При этом следует отметить, что для экструзионных машин более сложных конструкций для производства габаритных изделий уходит большое количество чистящего компаунда. В этом случае в полной мере проявляются все достоинства химических чистящих средств.

ЧИСТЯЩИЙ КОМПАУНД ХИМИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Существует два вида таких средств: это готовый к использованию компаунд и концентрат.

Концентрат отличается тем, что потребитель добавляет его в исходное сырье и сам подбирает для себя оптимальную дозировку и расход чистящего компаунда.

Чистящий компаунд химического действия является многокомпонентной смесью.

Активные компоненты компаунда в процессе химической реакции разрушают макромолекулы оставшегося полимера посредством снижения молекулярной массы и размягчают нагары, что позволяет выводить материал из оборудования.

При использовании химических чистящих компаундов рекомендуется повысить температуру работы оборудования до рекомендованной температуры переработки чистящего средства, по сравнению с обычной температурой переработки, чтобы активировать действие состава. На машинах с зоной дегазации необходимо ее закрыть.

Чистящие добавки представляют собой в основном универсальные составы, подходящие для широкого спектра полимеров и разделяющиеся на 2 большие группы — для общетехнических и инженерно-технических пластмасс. Но

для некоторых особенно важных случаев применения разработаны специальные добавки. Например, при производстве многослойных барьерных пленок бывает необходим переход с полиамида на поливиниловый спирт (EVOH) и наоборот. ПВХ при его нагреве сшивается, в результате чего образуется большое количество

крупных и мелких геликов. В этом случае использование рабочего сырья для очистки не эффективно, так как переход с материала на материал занимает много времени. Для таких процессов разработана специальная комбинированная схема, сочетающая как механический, так и химический чистящие агенты.

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЧИСТЯЩИХ КОМПАУНДОВ

Цикл образования нагара на формообразующей части оборудования состоит из следующих стадий:

- прилипание расплавленного полимера к внутренним частям перерабатывающего оборудования;
- термическое и термомеханическое разложение налипших остатков полимера в застойных областях. Ускорение окисления в местах контакта с кислородом;
- усиление адгезионного взаимодействия полимера с поверхностью оборудования по мере увеличения степени разложения полимера;
- карбонизация и усиление адгезии к металлу.

Очевидно, что на последней стадии очистка будет сложнее. Поэтому для предотвращения

образования большого количества отложений на внутренней поверхности оборудования, очистку необходимо производить регулярно, что позволит сократить как время, так и количество материала, затрачиваемого на чистку. Периодичность очистки зависит от нескольких факторов: режим работы (24/7, 24/5), частота смены сырья, переход на цвета, качество сырья, использование вторичного полимера и т.д. Рекомендуются еженедельная профилактическая и ежемесячная чистки.

Эффективность очистки оборудования для переработки полимеров в значительной мере зависит от правильного выбора способа и типа чистящего средства, а также от соблюдения рекомендаций производителя чистящего компаунда.

ЛИНЕЙКА ЧИСТЯЩИХ КОМПАУНДОВ OKAWHITE

Чистящие компаунды OKAWHITE предназначены для очистки экструдеров, термопластавтоматов и выдувных машин.

Сфера применения чистящего компаунда OKAWHITE:

- очистка оборудования при смене материала;
- удаление нагаров;
- при переходе с окрашенного материала на бесцветный или другой цвет;
- плановая чистка;
- уменьшение брака в производимой продукции.

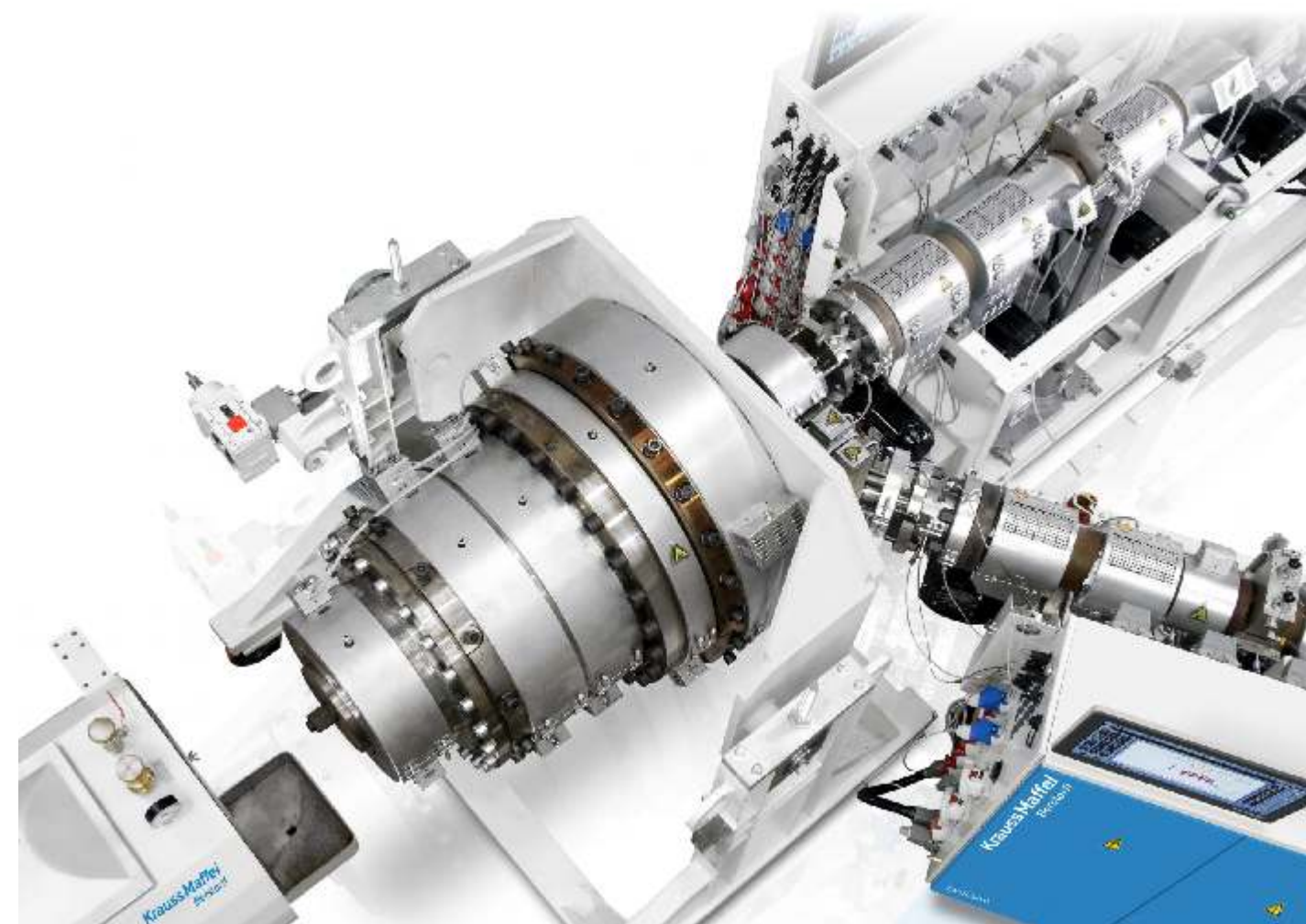
OKAWHITE – это чистящий компаунд, который не содержит абразивов. Это полимерная композиция из специально подобранных компонентов, благодаря которым материал, остатки цветных мастербатчей и примеси внутри зоны пластикации, зонах течения материала и в застойных зонах размягчаются и удаляются. Уникальностью состава является его способность расширения под действием давления и температур, тем самым заполняются все труднодоступные места. Эта особенность позволяет более эффективно очищать самые малодоступные места.

Смесь	Марка	Температура переработки, °С	Перерабатываемый материал	Метод переработки*
Концентрат	OKAWHITE K-5110	180 - 280	PE, PP, EVA, TPU, TPO, PS, PA, PC, ABS и др.	1,2,3
Химический	OKAWHITE C-5121	180 - 280	PE, PP, EVA, TPU, TPO и др.	1,2,3
	OKAWHITE C-5122			
	OKAWHITE C-5123			
Механический	OKAWHITE H-5131	180 - 280	PE, PP, EVA, TPU, TPO и др.	2,3
	OKAWHITE H-5132			
	OKAWHITE H-5133			

Методы переработки полимеров, при которых необходимо применять чистящий компаунд:

1. Литье под давлением на термопластавтоматах (ТПА):
 - 1.1. Горячеканальная система (ГК);
 - 1.2. Холодноканальная система (ХК);
2. Экструзионно-выдувное формование:
 - 2.1. Производство полых изделий (канистр, флаконов и тд);
3. Экструзия:
 - 3.1. Экструзия труб, шлангов, профилей, жгутов;
 - 3.2. Экструзия листов через плоскощелевую голову;
 - 3.3. Экструзия пленок, раздувом рукава;

Грануляция полимеров, рециклинг полимеров, компаундирование.



Тип выпускаемой продукции: однослойная пленка

Цель: Избавление от нагаров в застойных зонах, которые влекут за собой:

- разрывы полотна;
- появление эффекта «полосования»;
- разнотолщинность в поперечном сечении полотна.

Технические параметры оборудования, на котором производилась чистка:

Параметры	Показатели
Тип оборудования	Одношнековый экструдер с угловой кольцевой экструзионной головкой для получение рукавной пленки методом раздува «снизу вверх»
Основное сырье	LDPE
Диаметр шнека	90 мм
Показатель L/D	30/1
Температурный режим	185 - 200°C

При производстве пленки на поверхности полотна присутствовал эффект полосования, а так же периодически на полотне наблюдались посторонние включения (нагары, гелики).

Главной причиной данных проблем являлось наличие застарелых отложений в застойных зонах экструдера, мешающих нормальному движению расплава.

В начале процесса очистки полностью выгнали рабочее сырье, на котором производилась наработка пленки. Убрана фильтровальная сетка во избежание ее закупорки и ухудшения движения расплава чистящего компаунда.

После заполнения компаундом материального цилиндра и появления его из экструзионной головки остановили вращение шнека на 10 минут. Остановка необходима по следующим причинам:

во-первых, для того, чтобы произошел процесс вспенивания компонентов, входящих в состав чистящего компаунда, для их проникновения во все труднодоступные зоны, во-вторых, для того, чтобы входящие в состав чистящего компаунда функциональные добавки и ПАВ начали размягчать частицы застарелых отложений с рабочих поверхностей.



Рисунок 1 До процесса очистки



Процесс чистки возобновился на низкой скорости вращения шнека, после чего в экструдате стали постепенно выходить частицы размягченных отлипших нагаров. Так же было замечено, что после остановки экструдат поменял свой цвет на более темный, это говорит о том, что

функциональные вещества в чистящем компаунде позволили растворить застарелые отложения, присутствующие на рабочих поверхностях оборудования в виде слоя и являющиеся основной причиной появления эффекта полосования.



Рисунок 2 В процессе очистки

В результате процесса чистки компаундом OKAWHITE удалось избавиться от эффекта полосования и разнотолщинности готового

полотна пленки и, как следствие, улучшилась равномерность намотки готовой пленки на рулон.

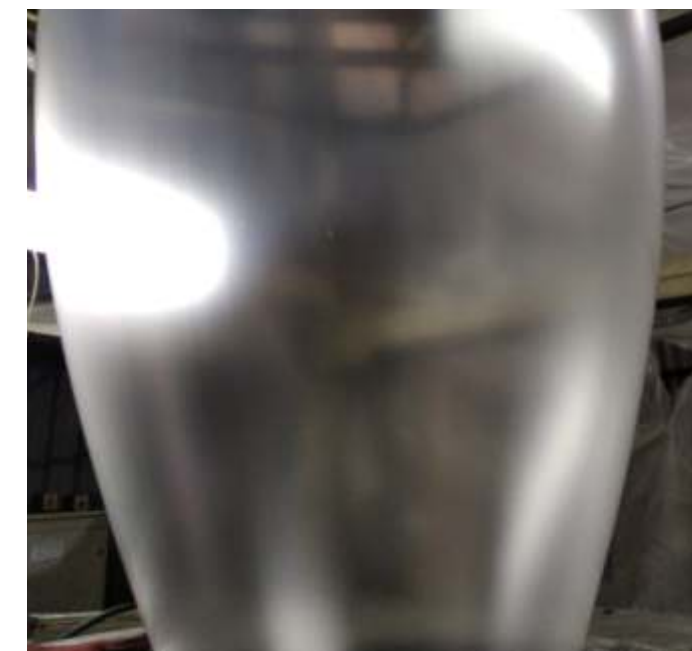


Рисунок 3 После процесса очистки

Компаунд OKAWHITE был рекомендован для профилактической чистки данного оборудования.

Расход чистящего компаунда составил: 20 кг.

Тип выпускаемой продукции: полиэтиленовые канистры.

Цель:

1. Переход с окрашенного на бесцветный материал;
2. Удаление красителя из застойных зон

Технические параметры оборудования, на котором производилась чистка:

Параметры	Показатели
Тип оборудования	Одношнековый экструдер с кольцевой экструзионной головкой
Основное сырье	HDPE
Диаметр шнека	90 мм
Показатель L/D	20/1
Температурный режим	185 - 200°C

В начале процесса чистки полностью выгнаны остатки окрашенного полимера, на котором производилась наработка канистр. После заполнения компаундом материального цилиндра и появления его из экструзионной головки остановили вращение шнека на 10 минут. Остановка необходима для того, чтобы усиленное действие функциональных добавок и комплекса ПАВ, входящих в состав чистящего компаунда, начало способствовать размягчению частиц красящего пигмента, их отслаиванию с поверхности металла и слипанию в более крупные агрегаты, что способствует быстрому и эффективному удалению из оборудования.

Перед возобновлением процесса чистки увеличили на 40-50% зазор кольцевой экструзионной головки для ускорения процесса выхода чистя-

щего компаунда с частицами красящего пигмента и возможных крупных частиц пригаров.

При переходе с помощью сырья, затрачивалось большое количество времени и материала на выгонку цвета из застойной зоны. В результате функционального действия комплекса добавок, входящих в состав чистящего компаунда, эту проблему удалось решить быстро и эффективно.

В результате проведенного процесса чистки компаундом ОКАWНITE С-5122 существенно снижаются временные затраты на процесс перехода, снижается расход материала, а также существенно улучшается качество чистки при переходе.

Расход чистящего компаунда составил: 6 кг



Рисунок 4

Процесс перехода



Тип выпускаемой продукции: компаунды.

Цель: Избавление от нагаров в зонах перемешивания и зонах переменного сечения где происходит изменение направления течения расплава полимера

Технические параметры оборудования, на котором производилась чистка:

Параметры	Показатели
Тип оборудования	Двухшнековый экструдер со сложной конструкцией шнеков
Основное сырье	HDPE
Диаметр шнека	75 мм
Показатель L/D	56
Температурный режим	185 - 220°C

Конструкция данного экструзионного оборудования отличается увеличенным количеством зон перемешивания и наличием возвратных зон, за счет чего в процессе экструзии происходит

повышенная термо- и механодеструкция полимеров с образованием нагаров в процессе карбонизации.



Рисунок 5 До процесса чистки

В начале процесса чистки полностью выгнаны остатки полимера, на котором производилась наработка смеси. Отведена линия грануляции, закрыты все зоны дегазации для предотвращения выхода чистящего компаунда из материального цилиндра, убрана фильтровальная сетка, во избежание ее закупорки и ухудшения движения расплава чистящего компаунда. После заполнения компаундом материального цилиндра и появления его из экструзионной головки, остановили вращение шнеков и подачу материала на 10 минут, для того, чтобы функциональные вещества, входящие в состав чистящего компаунда, способствовали размягчению и растворению слоя карбонизированных отложений с рабочих поверхностей экструзионной пары.

После остановки процесс чистки возобновляется на низкой скорости вращения шнеков, за счет чего вязкие полимерные составляющие, входящие в состав матрицы чистящего компаунда, вытягивают за собой частицы размягченных нагаров и термочувствительных процессинговых добавок. На выходе в эструдате наблюдались крупные частицы нагаров (в форме чешуек) размером от 3-5 мм. В итоге использование чистящего компаунда OKAWHITE C-5122 позволило избавиться от слоя карбонизированных отложений с рабочих поверхностей экструзионной пары. Расход чистящего компаунда составил: 40 кг.

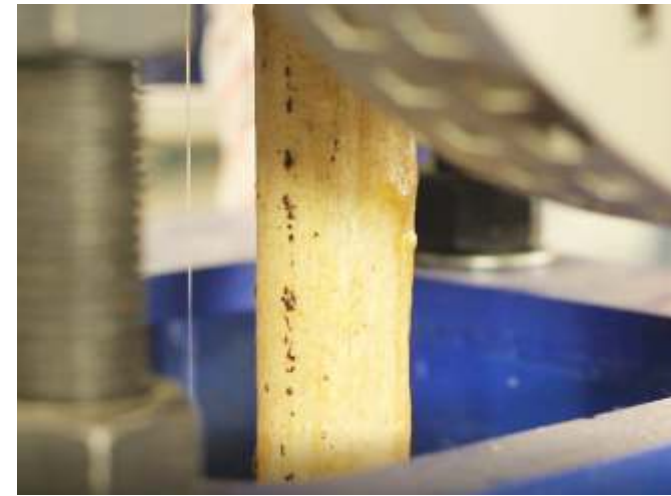


Рисунок 6 В процессе чистки



Рисунок 7 После процесса чистки



Испытание 1

Тип выпускаемой продукции: модифицированные полимеры.

Цель: 1. Переход с черного цвета на прозрачный;

2. Очистка экструзионной части ТПА

Технические параметры оборудования, на котором производилась чистка:

Параметры	Показатели
Тип оборудования	ТПА, (марка: JSW 180 U)
Основное сырье	PP, PC
Объем впрыска	140 см ³
Скорость впрыска	30 м/с
Время чистки	10 мин
Расход чистящего компаунда	0,09 кг

**Испытание 2**

Тип выпускаемой продукции: пластмассовые и пластиковые изделия.

Цель: 1. Переход с черного цвета на белый цвет.

2. Очистка экструзионной части ТПА

3. Очистка литниковой части ТПА

Технические параметры оборудования, на котором производилась чистка:

Параметры	Показатели
Тип оборудования	ТПА (марка: DEMAG 1000)
Основное сырье	PP вторичный
Объем впрыска	2835 см ³
Скорость впрыска	380 м/с
Тип литника	ХК
Время чистки	10 мин
Расход чистящего компаунда	0,75 кг

В начале процесса чистки узел пластикации и впрыска был отведен от формы, оставшийся в материальном цилиндре окрашенный компаунд, на котором производилась наработка изделия, был полностью удален. В бункер загружена смесь, состоящая из 94% бесцветного PP (в первом случае 1,5 кг, во втором 12 кг) и 6% концентрата OKAWHITE K-5110 (в первом случае 90 гр, во втором 750 гр). После первого впрыска и набора дозы чистящей смеси в материальный цилиндр процесс был остановлен на 3 минуты – это время для того, чтобы усиленное действие комплекса функциональ-

ных добавок и комплекса ПАВ, входящих в состав концентрата, начали способствовать размягчению частиц красящего пигмента, их лучшему отслаиванию с поверхности металла и слипанию в укрупненные агрегаты, что способствует их быстрому и эффективному удалению из оборудования. Процесс набора дозы и остановки на 3 минуты с последующим впрыском повторяли еще 2 раза. Остатки чистящей смеси из материального цилиндра были выведены рабочим прозрачным материалом.



