

## **1) Капсульное дозирование.**

Комплексное воздействие динамических нагрузок, воздействие погодных климатических факторов, агрессивных сред и низкокачественных материалов применяемых в дорожном строительстве, приводит к преждевременным разрушениям асфальтобетонного покрытия.

На сегодняшний день, поставка добавок на асфальтобетонные заводы осуществляется несколькими видами: порошковые и гранулированные- в мешках, жидкие- в кубовых ёмкостях или бочках объёмом-200 литров. Для эффективной работы, линии производства асфальтобетонных смесей должны содержать весовые или объёмные дозаторы, в зависимости от агрегатного состояния применяемых добавок. Однако, не все асфальтобетонные заводы при переходе на применение разного рода добавок проводят модернизацию или доукомплектацию существующих линий специализированными дозаторами. Поэтому, в условиях строительного производства при приготовлении асфальтобетонных смесей рабочие сталкиваются с целым комплексом проблем связанных с применением добавок. Также, по токсикологическим свойствам большинство добавок для битума являются веществами 4-го класса опасности. Они обладают характерным запахом и оказывают раздражающее действие на кожу, слизистые оболочки дыхательных путей и глаз, что неблагоприятно сказывается на безопасности жизнедеятельности рабочих.

Поэтому, актуальной целью для повышения эффективности дорожно-строительных материалов является разработка модели и технологии капсульного дозирования, для безопасной и удобной работы с добавками.

В качестве материала для терморасстворимой капсулы рационально рассматривать полимерные непредельные углеводороды, а именно полиэтилен, полипропилен и полиизобутилен. Опираясь на труды авторов, в той или иной мере исследовавших возможность модификации битума полимерными непредельными углеводородами, а также собственные теоретические и практические поиски, в качестве материала для капсулы предлагается полиэтилен высокого давления (ПЭВД), с температурой плавления 110°C

Выбор полиэтилена в качестве материала для производства капсул, определяется его химической инертностью, дешёвизной и доступностью. Также

данный полимер характеризуется высокой степенью упорядоченностью структуры и наличием достаточного количества естественных пустот, необходимых для более активной работы с добавками и органическим вяжущим.

Температурный интервал смещения БНД 100/130 составляет порядка 160-165 °С, данной температуры достаточно для растворения оболочки капсулы.

По условиям эргономичности, эффективности при транспортировке, выбрана кубическая модель терморасстворимой капсулы, состоящей из двух параллельно ориентированных и склеенных по периметру ПЭВД. Таким образом модель имеет форму «подушки», внутри которой находится добавка. Технологическая линия производства терморасстворимых капсул включает следующие этапы: размерный раскрой ПЭВД, установка нижнего листа в формирующую матрицу, дозирование добавки, укладка второго листа ПЭВД и контурная пайка швов.

По результатам рассмотренных экспериментальных данных установлено, что введение ПЭВД в качестве терморасстворимой капсулы повышает сдвигоустойчивость, что значительно улучшит эксплуатационные свойства асфальтобетона, особенно в летний период.

В ходе проведенного ранее исследования было достигнуто сразу 2 цели:

- определен материал, который возможно использовать в качестве терморасстворимой капсулы;
- установлено, что сам материал капсулы улучшает свойства асфальтобетона.

Для определения иных возможных материалов (которые по своим характеристикам (свойствам) могут превзойти ПЭВД), применимых в качестве терморасстворимой капсулы, требуется дополнительная научно-исследовательская работа.

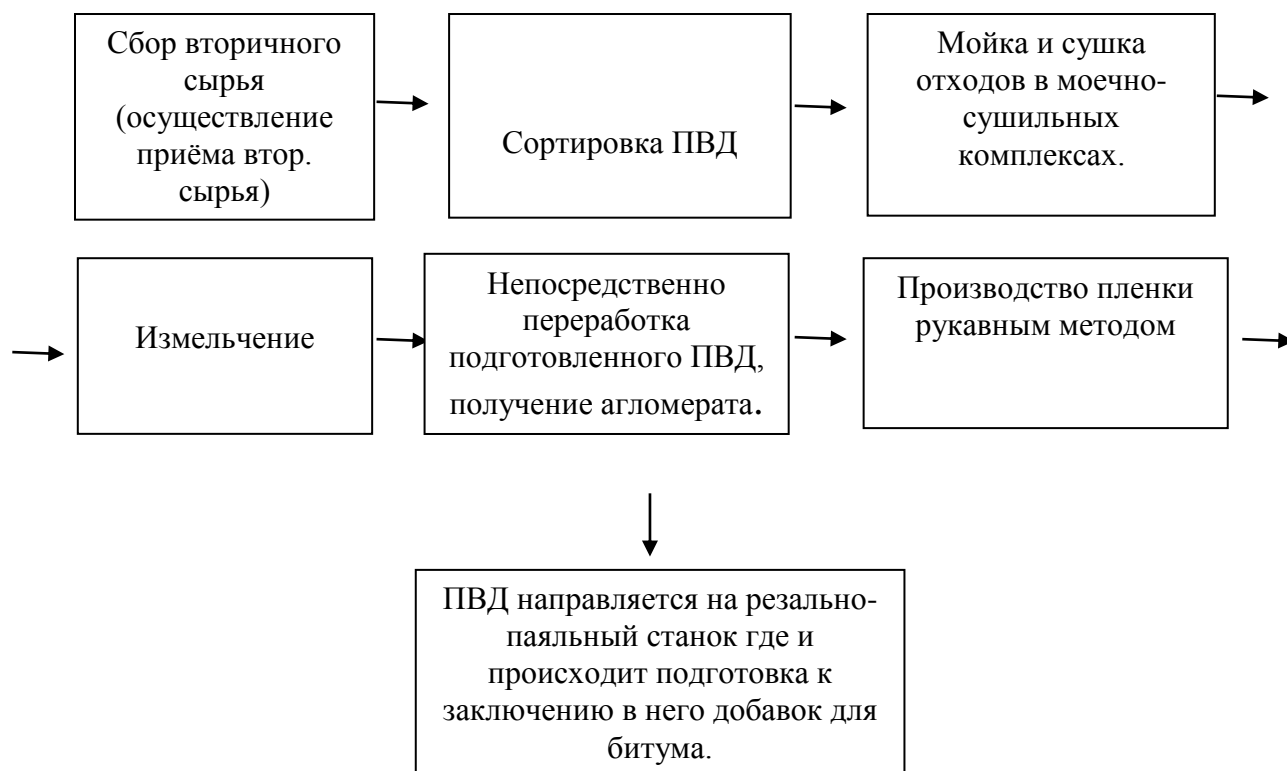
### **1.1) Возможность применения вторичного ПЭВД для изготовления терморасстворимой капсулы.**

Для уменьшения себестоимости и снижения затрат на производство продукции из полимеров товаропроизводители все чаще практикуют использование вторичного полиэтилена высокого давления (гранул ПЭВД). Из переработанного полиэтиленового вторсырья выходит первосортный и весьма выгодный гранулированный материал, который по качественным характеристикам не уступает сырью из первичного полиэтилена. Каждая гранула вторичного ПЭВД

имеет низкую плотность и обладает такой же разветвленной структурой молекул, что и до обработки.

На сегодняшний момент получение вторичных гранул из отходов ПЭВД, помогает решать целый комплекс экологических проблем по утилизации полимеров, а также позволяет существенно снизить затраты на производство продукции из ПЭВД.

Но в данном случае исключается процесс гранулирования ПЭВД.



Получаемый вторичный ПЭВД характеризуется:

- совершенными диэлектрическими способностями;
- отсутствием абсорбции влаги, пара и сохранением постоянной массы ;
- стойкостью к воздействию самых различных химических веществ, как следствие, хранение и процесс транспортировки не требует создания особенных условий;
- отсутствием запаха и полной инертностью. Изготовленная продукция из вторичного ПЭВД, отличается практически полным отсутствием химического запаха пластмассы;
- устойчивость к сверхнизким температурам.

## 2) Мониторинг подвижек грунта (нагельных полей).

Начиная с 2019 года, прошедшие обильные дожди и ливни на территории Иркутской области и Республики Бурятия показали, что на участке федеральной автомобильной дороги Р-258 «Байкал» с км 114 по км 264, расположенном в сложном горном районе хребта Хамар-Дабан по побережью озера Байкал, имеется существенная необеспеченность горного участка дороги противооползневыми и противообвальными сооружениями. Так, в частности, на км 264 в 2019 году произошло сползание участка автомобильной дороги полностью; в период 2019-2022 на км 159-163 – частичное сползание откосной части; на км 158 сползание откосной части с разрушением конструкции дорожной одежды по левой стороне; в 2022 г. на 157 км оползень с нагорной стороны полностью перекрыл участок трассы.

Осложняет участок параллельное следование Транссибирской магистрали в подгорной части ниже автодороги, что при неблагоприятном развитии оползневых и обвальных процессов может привести к блокированию работы железной дороги.

В 2020-2024 гг. на горных участках трассы Р-258 «Байкал» км 114 - км 264 проводились мероприятия по восстановлению и стабилизации откосов насыпи и выемки методом устройства 7 полей грунтовых нагелей, а на автомобильной дороге А-333 «Култук – Монды – Гос.граница с Монголией» в вышеуказанный период устроено 1 нагельное поле.

В настоящее время на стадии реализации находится еще 7 участков автомобильной дороги Р-258 «Байкал» с устройством 13 нагельных полей сроком окончания СМР до 2026г.

Для нормального функционирования нагельных полей и обеспечения своевременного выявления оползнеопасных процессов мною была разработана программа мониторинга устроенных грунтовых нагелей согласно требованиям СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания и фундаменты", которая подразумевает ежемесячные(ежесезонные) выезды для геотехнического мониторинга.

### **3) Создание сети геодезических пунктов по всей сети автомобильных дорог.**

Для осуществления качественной приемки работ, за исключением работ в рамках капитального ремонта, реконструкции и нового строительства автомобильных дорог и искусственных сооружений (т.к. на эти работы

разрабатывается проектная документация – закладывается ГО) требуется провести восстановление старых и устройство новых геодезических пунктов с созданием опорной сети геодезических знаков (с соответствующим ограждением каждого и вменением их сохранности эксплуатирующим организациям) на всей сети автомобильных дорог и созданием единого каталога опорных точек по каждой из автомобильных дорог федерального и регионального значения.

Данная работа: - уменьшит затраты при проектирование автомобильных дорог (проектным организациям не нужно будет закладывать опорную сеть для каждого нового проекта. Заказчик перед началом проектно-изыскательских работ передаст координаты опорной сети подрядной организации, занимающейся проектированием); - повысит качество подготовки, выполнения и приемки работ, осуществляющихся по дефектным ведомостям: устройство защитных слоёв, ремонт автомобильных дорог, ремонт ИССО и многие другие виды работ, реализуемые при отсутствии проектных решений.

Для обеспечения сохранности опорной геодезической сети в рамках контрактов по содержанию существующей сети автомобильных дорог будет осуществлять контроль за сохранностью геодезических пунктов.

#### **4) Привлечение молодых специалистов в дорожно-строительную отрасль.**

За улучшением технологий, процессов, материалов, оптимизации сметной части в дорожном строительстве стоит профессионал – человек. Однако, кадровый голод в дорожной отрасли немалый. В силу того, что отрасль получила импульс развития с началом проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги», подготовить специалистов, в таком объеме, в котором отрасль нуждается, необходимо длительное время, более 6-7 лет.

Для решения указанной проблемы нужен комплексный подход взаимодействия государства, общества и бизнеса.

В том числе популяризация дорожного дела среди учеников школ (8,9,10,11 классов). Для этого нужно проводить профориентационную работу, которая включает в себя:

- проведение классных часов, куда должны приходиться представители проектировщика, заказчика, строительных организаций, непосредственно выполняющих строительные работы (руководители, инженерно-технические

работники, рядовые специалисты). (для объяснение детям(подросткам), что работа при строительстве автомобильной дороги не заканчивается «человеком в оранжевой жилетке, с лопатой на перевес», есть проектировщик - человек, работающий в офисе, создаёт проекты, периодически выезжает на объект для рассмотрения сложных технических решений; геодезист - специалист, который измеряет и картографирует физические характеристики земли, природного ландшафта, объектов недвижимости и строительных площадок, т.к. работает большую часть рабочего времени в полевых условиях, заработная плата у него выше чем у специалистов работающих в офисе; и т.д).

- осуществление выездов в строительные лаборатории, на производственные базы, строительные участки, посещение офисов заказчика, проектировщика, подрядных организаций, где подростки смогут окунуться в дорожное дело и задать специалистами и рабочими, интересующие их вопросы.

- проведение с учениками конференций, олимпиад, мастер-классов, тематически связанных с дорожной отраслью. В данных мероприятиях на обязательной основе должны участвовать представители всех вышеперечисленных организаций и организовывать призовой фонд с целью мотивации подростков.

При поступлении таких мотивированных абитуриентов в учреждения среднеспециального и высшего образования в приёмных комиссиях должны принимать участие подрядные организации и представители министерств, связанных с отраслью с целью отбора студентов и предоставление им привилегий при выборе дорожно-строительных специальностей:

- Организация прохождения производственных практик, на которых студентам будут обеспечены достойные условия труда, отдыха и заработной платы;

- Повышенные стипендии от будущего работодателя, при условии отработки по специальности не менее 5 лет с момента окончания образовательного учреждения.

- Обеспечения достойного жилья в местах работы (не только специалисту, но и членам его семьи).

Данные меры следует применять для всех типов образовательных учреждений от СУЗов до ВУЗов.

При трудоустройстве молодого специалиста и на протяжении не менее 1 года за ним должен быть закреплён опытный специалист – наставник, который сможет координировать его в работе, и ввести его в специальность. Данное действие должно быть закреплено приказом и поощряться соответствующим образом.

Однако, указанные меры «взращивания» профессионалов в дорожной отрасли начнут работать при условии их закрепления в нормативных актах, т.к. в настоящее время существуют программы и общественные организации, которые занимаются трудоустройством выпускников, но применяемые меры в области дорожного строительства малоэффективны.

Калашников Илья