

М. Г. Жуковин, заведующий лабораторией РУП «БелдорНИИ»

ГРАНУЛИРОВАННОЕ АСФАЛЬТОВЯЖУЩЕЕ ДЛЯ ГОРЯЧИХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Existing methods of production of asphalt concrete mixes based on application of sophisticated complexes of plant and equipment for storage and weighing of individual components are power consumable and produce negative environmental impact.

Key characteristics of high quality asphalt mixes are their physical and mechanical properties depending on correctness of mix design and accuracy of weighing of components.

The authors proposed a method for production of granulated asphalt binder containing the required quantity of bitumen and mineral powder. The method allows to simplify transportation, storage and weighing of these components and to improve physical and mechanical properties of asphalt mixes.

Специфика строительства автомобильных дорог характеризуется большими затратами труда и энергии непосредственно в зоне сооружаемого объекта. Например, каждый АБЗ, даже небольшой по объему выпускаемой продукции, имеет сложное битумное хозяйство, требующее больших расходов электроэнергии, газа, мазута на тепловую подготовку органического вяжущего. Кроме того, каждый АБЗ несет значительные затраты, сталкиваясь с необходимостью доставки, хранения с ввода минерального порошка в смеситель.

Весь ход дальнейшего прогресса в асфальтобетонном производстве, и в частности открывающаяся перспектива широкого использования активационных технологий, показывает, что существует альтернатива традиционной технологии производства асфальтобетонных смесей на АБЗ. Она заключается в применении интенсивной раздельной технологии, предусматривающей максимальную централизацию производства наиболее ответственной части асфальтобетона – асфальтовяжущего вещества в гранулированном или другом «автономном» виде – на специальных производственных участках.

При этом отпадает необходимость иметь на каждом АБЗ сложные устройства по разогреву и хранению битума, а также емкости и оборудование для хранения и ввода минерального порошка в смеситель. Предлагаемый путь модернизации асфальтобетонного производства наиболее прогрессивен и не имеет аналогов в отечественной и зарубежной практике.

Как известно, многократный разогрев и охлаждение битумов в процессе транспортировки и производства горячих асфальтобетонных смесей ухудшают их физико-химические свойства. В особенности это касается модифицированных битумов, нагрев ко-

торых до рабочей температуры более двух раз недопустим.

Одним из решений этой проблемы может стать производство и применение асфальтовяжущего гранулированного. По этой технологии предусматривается приготовление асфальтовяжущего в виде гранул, затаривание его и доставка к месту дислокации асфальтобетонного завода.

На АБЗ отдозированное асфальтовяжущее гранулированное подается в смеситель для перемешивания с горячими минеральными материалами. В процессе перемешивания происходит распределение вяжущего между частицами минерального материала.

Проведенные в РУП «БелдорНИИ» лабораторные исследования показали принципиальную возможность получения асфальтовяжущего гранулированного.

Проведя анализ результатов исследовательских работ по определению характеристик и режимов производства гранулированных продуктов в других отраслях промышленности и спроецировав эти данные на производство гранулированного асфальтовяжущего, мы сделали следующие выводы, касающиеся основных технологических аспектов.

1. Основными характеристиками гранулы являются ее форма и наибольший размер в поперечнике.

2. Гранулы не должны деформироваться при хранении под воздействием собственного веса и агрессивных внешних воздействий (холод, жара, и др.).

3. В то же время гранулированный продукт должен терять свою устойчивость при попадании в среду предполагаемого использования.

На основании вышеприведенных заключений и были построены лабораторные исследования, направленные на определение характеристик гранул и режимов производства гранулированного асфальтовяжущего.

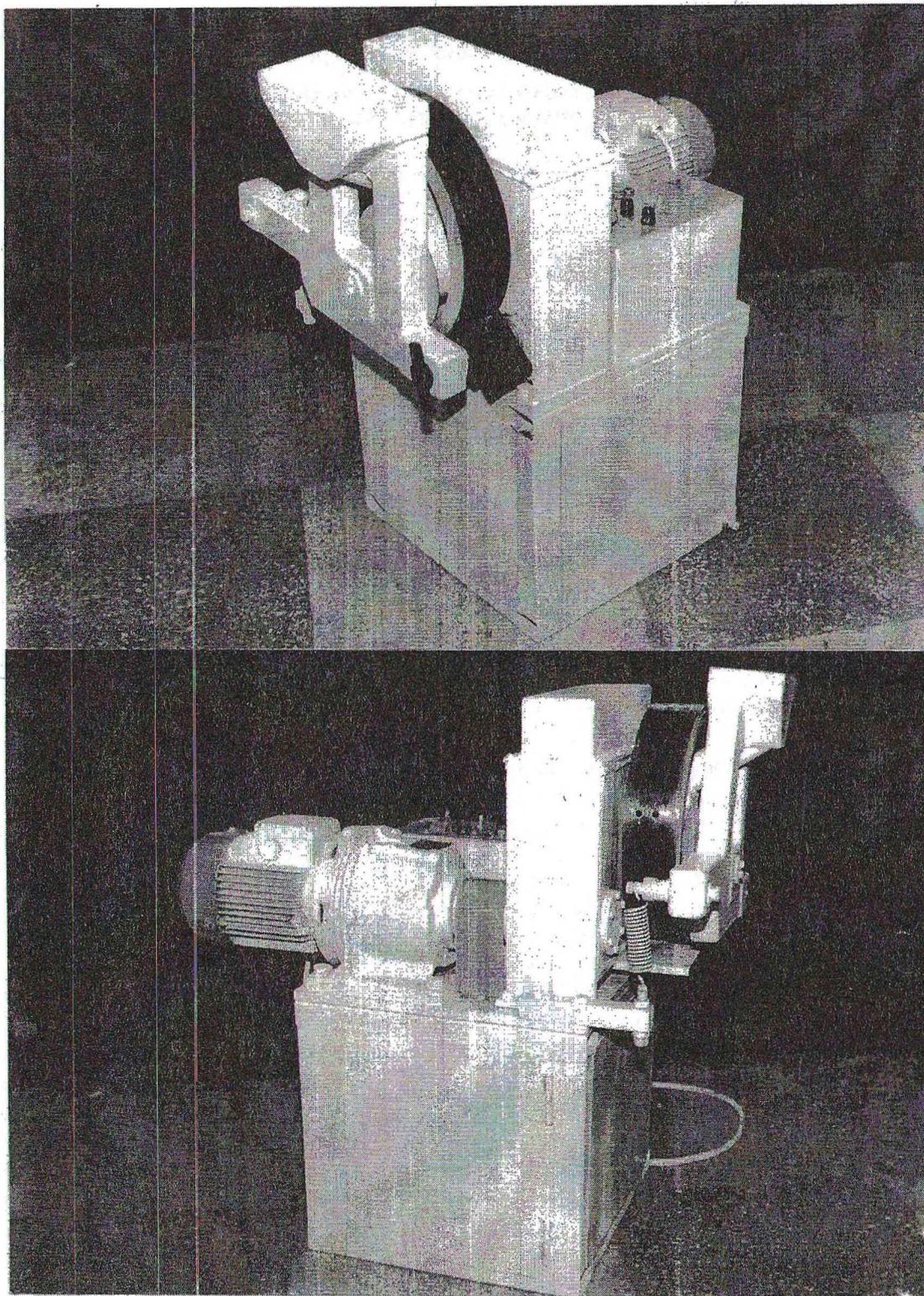


Рис. 1. Гранулятор роliko-кольцевой RT11

Главной задачей, стоящей при проведении работ, было получение устойчивой гранулы асфальтовяжущего со следующими характеристиками:

А. Устойчивость к деформации и слеживаемости при температуре окружающей среды до 25°C.

Б. Потеря устойчивости и хорошая смешиваемость с каменными материалами при температуре 150–170°C.

В. Максимальное количество органического вяжущего материала в соотношении «битум – минеральный порошок».

Разработаны проект регламента на производство гранулированного асфальтовяжущего и составы гранулированного асфальтовяжущего с использованием различных компонентов.

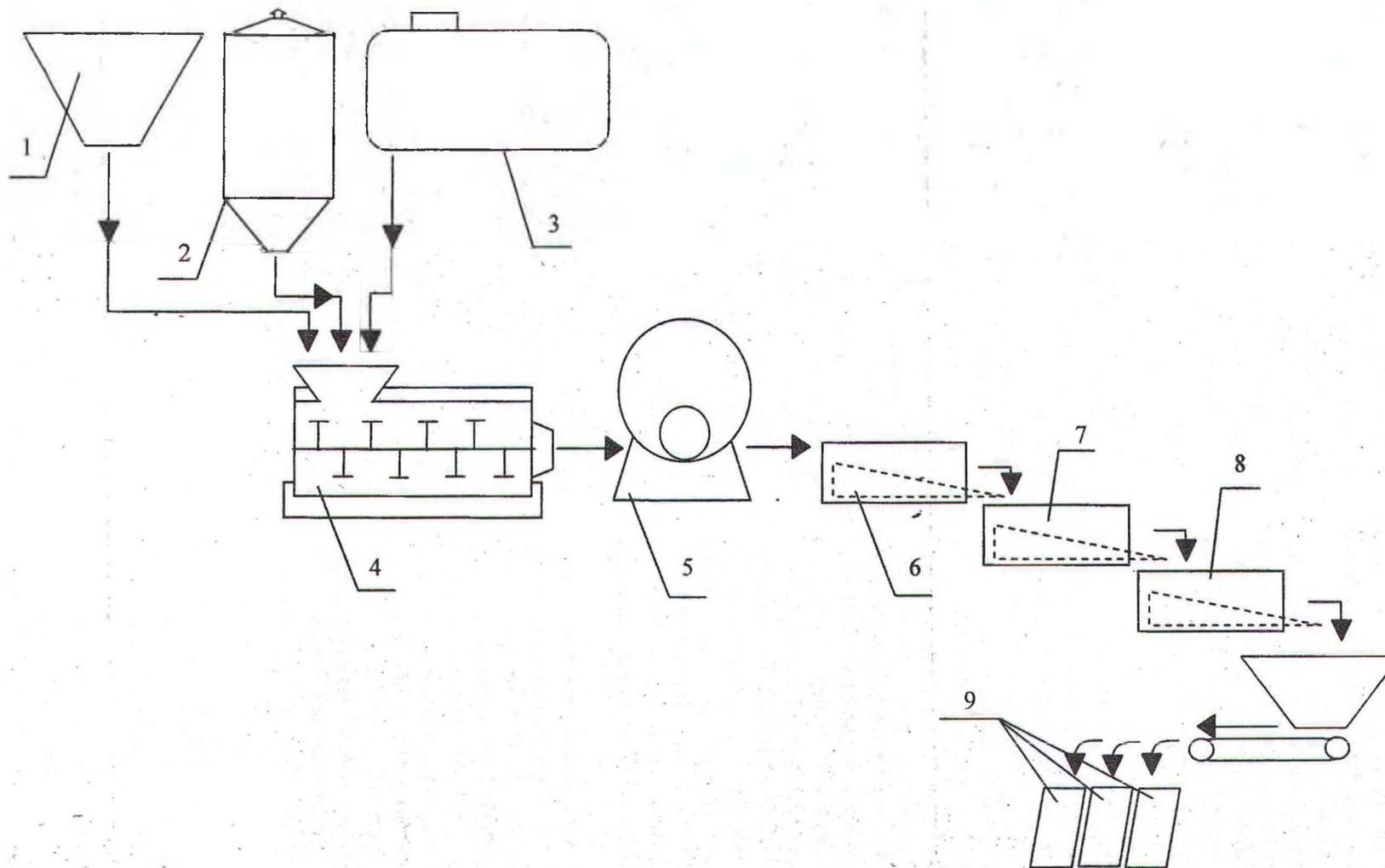


Рис. 2. Технологическая схема линии по производству асфальтовяжущего гранулированного:

- 1 – емкость для структурирующей добавки; 2 – емкость для хранения и дозировки минерального порошка; 3 – емкость для хранения и дозировки битума;
 4 – обогреваемая смешивальная установка для приготовления асфальтовяжущего; 5 – ролико-кольцевой гранулятор; 6 – охладительная камера; 7 – сушильная камера;
 8 – камера опыления гранул; 9 – упаковка в тару

Основными условиями получения и использования гранулированного асфальтовяжущего являются:

1) использование в составе асфальтовяжущего вязких битумов со значениями показателя глубины проникания иглы при 25°C не выше 90 мм⁻¹ и температурой размягчения по кольцу и шару не ниже 47°C;

2) не является существенным фактором форма гранул и размер гранулы от 10 до 20 мм в наибольшем сечении;

3) опыление гранул после остывания и высушивания улучшает условия хранения и препятствует преждевременному слеживанию;

4) хранить гранулированное асфальтовяжущее необходимо в темном, прохладном месте, защищенном от попадания прямых солнечных лучей, при температуре не выше 25°C.

Разработан опытный образец ролик-кольцевого гранулятора RT11 (рис. 1). Это позволило проводить дальнейшие исследования, направленные на разработку методов испытаний гранулированных асфальтовяжущих.

Принцип действия гранулятора RT11 состоит в прокатке непрерывно подаваемого из бункера материала между роликом и внутренней поверхностью перфорированного кольца с последующим выдавливанием прокатываемого материала через отверстия кольца и срезанием выдавленных на наружную поверхность кольца гранул. После регулировки и отладки технологических режимов приготовления гранул были выпущены лабораторные партии гранулированного асфальтовяжущего объемом до 5 кг, что позволило провести более тщательные исследования его свойств.

Основная задача на данном этапе — это создание таких составов, которые были бы устойчивы к слеживаемости при хранении в условиях высоких температур (температуры размягчения используемого битума) и в то же время плавилась и хорошо распределялись по горячему минеральному материалу в процессе производства асфальтобетонных смесей.

Определены составы асфальтовяжущего гранулированного с применением дорожных и модифицированных битумов разных марок.

Важным достижением явилось то, что удалось довести соотношение «битум — минеральный порошок» в составе гранул до 1:1, что соответствует количеству этих компонентов в составе асфальтобетонных смесей.

Разработан технологический регламент на производство асфальтовяжущего гранулированного по следующей схеме (рис. 2).

Разработаны методики испытаний асфальтовяжущих гранулированных. В качестве основных характеристик асфальтовяжущего были выбраны следующие:

— содержание остаточного вяжущего и зерновой состав минеральной части;

— температура плавления на каменном материале;

— устойчивость к слеживаемости при температуре 20°C через 10 сут.

Вышеперечисленные методики были определены как наиболее полно характеризующие физические и технологические свойства асфальтовяжущего гранулированного. На основе разработанных методик и результатов лабораторных исследований были выданы временные рекомендации по технологии приготовления и применения асфальтовяжущего гранулированного.

Предполагаемая экономия энергоресурсов в процессе приготовления 1 т асфальтобетонной смеси может составить до 30%.

Кроме того, уменьшаются затраты на транспортирование гранулированного вяжущего. Согласно предварительным расчетам, экономический эффект от снижения транспортных расходов на перевозку асфальтовяжущего гранулированного в сравнении с битумом и минеральным порошком составляет до 35%, т. к. при этом используется не специальный, а обычный грузовой автомобильный или железнодорожный транспорт.

Немаловажным моментом является то, что массовое внедрение данной технологии, при которой предполагается создание одной централизованной базы по производству гранулированного асфальтовяжущего для обслуживания 20–25 асфальтобетонных заводов, позволит значительно улучшить экологическую обстановку в районе этих АБЗ и в целом по республике.