

колонн с фундаментами при различных материалах заполнения. Ее применение при назначении жесткостных параметров элементов, моделирующих стыковые соединения в расчетной схеме каркаса здания, позволит учесть действительное влияние совместной работы элементов каркаса на его напряженно-деформированное состояние на стадиях возведения и эксплуатации, что имеет важное значение для повышения надежности, долговечности и экономичности зданий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Клевцов В. А., Садовский Ю. И. Деформативность податливых стыков колонн с фундаментами в зда-

ниях с диафрагмами жесткости // Эффективные строительные конструкции зданий и сооружений: Сб. ст. – Мн.: БелНИИС, 1995. – С. 46–51.

2. Рак Н. А. Влияние деформативности узла сопряжения колонны с фундаментом стаканного типа на напряженно-деформированное состояние рам каркасных зданий // Вестник БГТУ. Строительство и архитектура. – 2001. – № 1(7). – С. 99–105.

3. Васильков Б. С., Володин Н. М. Расчет сборных конструкций с учетом податливости соединений. – М.: Стройиздат, 1985. – 144 с.

4. Wald F. Column-base connection // Czech Technical University. – Prague, 1993. – 66 p.

УДК 622.362.4

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГРАНУЛИРОВАНИЯ ПАСТООБРАЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Канд. техн. наук, доц. ШИРОКИЙ Г. Т., ЛИТВИН М. Н.*

*Белорусский национальный технический университет,  
Открытое акционерное общество «Мозырьсоль»*

В технологии гранулирования пастообразных материалов первостепенное значение имеет получение однофракционного состава сырцовых гранул округлой формы. Как известно, качественным показателем такого состава является коэффициент формы, который в идеальном случае может равняться единице. Однако существующие способы гранулирования пастообразных материалов в нашей стране и за рубежом не позволяют получать гранулы с коэффициентом формы, даже приближающимся к единице. Кроме того, даже в пределах одной технологической линии он может колебаться в довольно широких пределах, что сильно ухудшает однородность получаемого продукта. Это объясняется тем, что используемые в настоящее время грануляторы не обеспечивают как одинаковой скорости истечения пастообразной массы сквозь отверстия фильеры, так и давления прессования, а размеры гранул ограничиваются лишь по диаметру, но не по их длине.

Выходом из создавшегося положения может служить внедрение в технологический процесс гранулирования пастообразных материалов грануляторов нового поколения [1–4], которые позволяют прессовать сырцовые гранулы не только одинаковой формы и размеров в пределах одной технологической линии, но и шаровидной формы с коэффициентом, равным единице. Это уже известные способы гранулирования пастообразных материалов внутри фильеры с помощью сжатого воздуха, устройств отверстий фильеры винтообразной формы и др. Заслуживает внимания и способ формования сырцовых гранул тоже внутри фильеры и с помощью сжатого воздуха, но разделение на гранулы осуществляется в трубках из высокоэластичного материала. Для этого в каждое отверстие фильеры вставляются гильзы, состоящие из наружных и внутренних втулок и заключенной между ними трубки из высокоэластичного материала, через которую продавли-

вается гранулируемая масса в виде жгутов. Внутри фильеры по всему сечению устраивается воздушная полость (камера), в которую периодически подаются порции сжатого воздуха, и создается избыточное давление по величине, несколько превышающей давление, с которым продавливаются жгуты. В зависимости от реологических характеристик гранулируемой массы и размеров жгутов создаваемое давление находится в пределах 0,5...3 МПа. Под действием избыточного давления эластичные трубки в зоне воздушной полости сжимаются и передавливают жгуты. Поверхность образующихся гранул в местах передавливания жгутов, как и по всей их длине, получается гладкой и имеет сферическую форму. В момент передавливания жгутов движение последних приостанавливается, а постоянно действующее давление, создаваемое шнеком, уплотняет их. Частота периодического поступления сжатого воздуха в камеру зависит от скорости продавливания жгутов и должна соответствовать возможности получения гранул, длина которых будет равна их диаметру.

На рис. 1 изображено описываемое устройство для гранулирования в статическом состоянии; на рис. 2 – гильза в сборе.

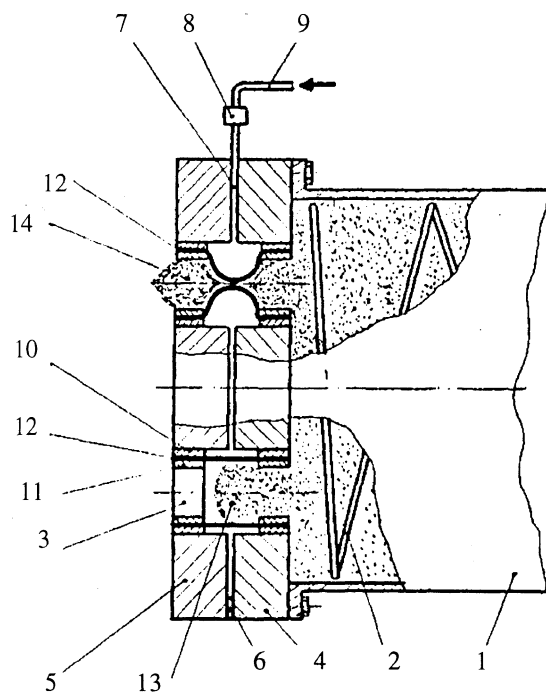


Рис. 1

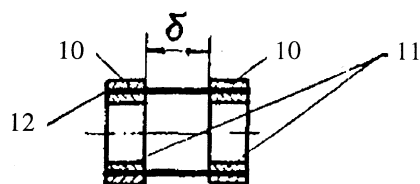


Рис. 2

Устройство состоит из корпуса 1, в котором размещен прессующий орган в виде шнека 2. За прессующим органом к корпусу присоединена фильера с отверстиями 3. Она выполнена из внутренней половины 4 и наружной 5. Между ними по периметру расположена герметизирующая прокладка 6, которая определяет ширину воздушной полости (камеры) 7. Соединение половин осуществляется болтами, сваркой и т. д. Воздушная полость через клапан 8 и трубопровод 9 соединена с источником сжатого воздуха (на схеме не показан). В отверстие фильеры с помощью гильзы вставлены эластичные трубки. Гильза состоит из двух наружных 10 и двух внутренних 11 втулок и заключенной между ними трубки 12 из высокоэластичного материала. Расстояние между втулками по длине гильзы  $\delta$  должно соответствовать диаметру формируемых жгутов.

Способ производства сырьевых гранул с помощью описываемого устройства осуществляется следующим образом: гранулируемая масса вращающимся шнеком подается к фильере и продавливается через отверстия в виде жгутов 13. При их подходе к концу отверстий в воздушную полость через клапан подается сжатый воздух, который, воздействуя на эластичные трубки, сжимает их. В результате жгуты передавливаются, образуя отдельные гранулы 14, торцы которых имеют плотную структуру и сферическую форму. В момент создания давления в камере продвижение жгутов в половине фильеры 4 приостанавливается, а создаваемое прессующим органом давление вызывает их объемное сжатие. Это приводит к повышению плотности жгутов, а следовательно, и отделяемых затем от них гранул. После передавливания жгутов и образования гранул давление в полости понижается и эластичные трубки восстанавливают свою первоначальную форму.

Далее под действием постоянного давления, создаваемого прессующим органом, жгуты продавливаются вдоль отверстия и выталкивают гранулы за пределы фильеры. Процесс повторяется в автоматическом режиме.

Изменяя частоту создаваемого давления в полости фильеры, можно регулировать длину гранул, приближая их форму к шаровидной.

Таким образом, размещение воздушной камеры внутри фильеры и разделение жгутов из гранулируемой массы на гранулы путем передавливания их при движении через трубки из эластичного материала позволяют получать в плоскости разделения сферическую поверхность, а следовательно, подбирая частоту пульсации давления воздуха в соответствии со скоростью давления гранулируемой массы в фильере, гранулы строго шаровидной формы. Одновременно процесс передавливания жгутов на гранулы эластичными трубками сопровож-

дается их частичным обжатием и уплотнением, особенно в плоскости разделения. Кроме того, движение гранулируемой массы через отверстия фильеры в момент ее передавливания приостанавливается, и постепенно создаваемое шнеком давление еще больше доуплотняет гранулируемую массу. В результате получаемый гранулят имеет повышенную плотность, а в целом и повышенную однородность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Грануляторы: Обзор. – М.: ЦИНТИХИМНЕФТЕМАШ, 1970. – С. 33.
2. А. с. 1502318 (СССР). Гранулирующий шнековый пресс / Г. Т. Широкий и др. // Бюл. изобр. – 1989. – № 31.
3. А. с. 1664564 (СССР). Способ непрерывного формирования изделий и устройство для его осуществления / Г. Т. Широкий и др. // Бюл. изобр. – 1991. – № 27.
4. Широкий Г. Т. Новые подходы в гранулировании пастообразных материалов // Архитектура и строительство. – 1995. – № 1.

УДК 625.87

## ОЦЕНКА РОВНОСТИ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВАНИИ ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ

*Докт. техн. наук, проф. ЛЕОНОВИЧ И. И., асп. НЕСТЕРОВИЧ И. В.*

*Белорусский национальный технический университет*

Одним из важнейших показателей транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог является ровность покрытия [1]. В настоящее время ровность принято оценивать локальным отклонением поверхности качения колес автомобиля от геометрически идеальной поверхности для каждого геометрического элемента продольного профиля. Если отклонение имеет правильную форму синусоидального, параболического, кусочно-прерывного или иного характера, то их принято называть детерминированными [2]. Большинство же неровностей носит случайный характер, и поэтому их оценивают методами математической статистики, теорией вероятностей случайных процессов [3], вычисляя амплитуду и частоту колебания, дисперсию, спектральную плот-

ность распределения дисперсии амплитуд и уклонов продольного профиля, находя при этом амплитуды и частоты колебаний, среднеквадратичные величины вертикальных ускорений, законы распределения и т. п.

Прямое определение неровностей производится с помощью измерительных реек, нивелиров и профилографов различных конструкций [4]. Косвенное определение основано на записи относительных колебаний неподрессоренных и поддрессоренных масс транспортных машин или специальных испытательных прицепов (установок). Критерием ровности в этом случае является сумма амплитуд колебаний, отнесенная к единице длины. Чаще всего размерность этого критерия выражается в м/км.