

щего этот технологический способ разогрева. Во-вторых, утилизировать тепло отходящих дымовых газов, температура которых в использующихся в настоящее время жаротрубных котлах составляет 200–250 °С. В-третьих, интенсифицировать процессы обезвоживания и разогрева битума за счет осуществления их в тонких подвижных слоях, а не во всей массе нагреваемого битума, как это делается в существующих технологических способах приготовления битума на строительной площадке.

Устройство для осуществления расплавления кускового битума, его обезвоживания и разогрева (рис. 2) нашло широкое применение в ремонтных строительных организациях [3]. Его средняя производительность 100 кг/ч, время приготовления первой порции битума 30–40 мин.

Принцип действия устройства заключается в следующем.

При установленной в нерабочее положение заслонке 3, когда сброс горячих газов производится в дымовую трубу 7, на сетчатый поддон 2 загружается кусковой битум. После загрузки битума поворотная заслонка устанавливается в рабочее положение, при котором обеспечивается поступление горячих газов через центральный воздуховод под низ сетчатого поддона 2. Под действием тепла отходящих топочных газов битум расплавляется и стекает на верхнюю полку блока обезвоживания 4. При этом инородные крупные включения задерживаются сетчатым поддоном 2, а мелкие тяжелые примеси оседают на верхней полке блока обезвоживания 4, которая периодически очищается. Битум постепенно стекает пленкой толщиной 2–3 мм с одной полки блока обезвоживания на другую, обезвоживается и разогревается. Готовый битум попадает в накопитель 6, где его рабочая температура (160–180 °С) постоянно поддерживается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вейцман М.И., Соловьев Б.Н. Битумные базы и цехи. — М., 1976. — 104 с.
2. Холпик В.М., Молчин И.И. Разработка эффективной технологии приготовления битума и устройства для ее осуществления // Аннотации НИР и ОКР по строительству и архитектуре, выполненных в Белорусской ССР за 1984 год. — Минск, 1985. — С. 24.
3. А.с. 1122766 СССР, Устройство для непрерывного плавления, обезвоживания, разогрева и очистки битума.

УДК 693.546

В.В.КОНЬКОВ, канд. техн. наук
(Новополоц. политехн. ин-т)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕРЬ ДАВЛЕНИЯ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ В ДИСКРЕТНОМ РЕЖИМЕ

Применение монолитного бетона в строительстве обуславливает разработку новых способов производства бетонных работ и технологий внутривозвращенного транспорта смесей. Ряд преимуществ имеет метод транспортирования их в дискретном режиме [1].

При перемещении бетонной смеси по трубам [2] установлено, что общие потери давления P_n складываются их трех составляющих:

$$P_n = P_{см} + P_v + P_i, \text{ Па,}$$

где $P_{см}$ — давление, требуемое для преодоления сопротивления движению смеси по трубопроводу, Па; P_v — давление, необходимое для преодоления сопротивления движению воздуха по трубопроводу, Па; P_i — давление, требуемое на восполнение потерь в результате воздухопроницаемости порции смеси, Па; $P_{см}$ и P_v определяются по [3].

Под воздухопроницаемостью i понимается способность порции смеси, находящейся в трубопроводе, пропускать воздух при наличии разности давлений с двух ее сторон. Воздухопроницаемость характеризует интенсивность прохождения через нее воздуха. Объем каждого из воздушных промежутков примем равным среднему $V_{в.ср}$, определенному по формуле

$$V_{в.ср} = \frac{\pi d_{тр}^2 (l_{тр} - l_{см})}{4n}, \quad (1)$$

где $d_{тр}$ — диаметр трубопровода, м; $l_{тр}$ — длина трубопровода, м; $l_{см}$ — суммарная длина одновременно движущихся в трубопроводе порций, м; n — число одновременно движущихся в трубопроводе порций.

Используя закон Бойля—Мариотта, можно записать

$$i = \frac{V_2 - V_1}{t_n} = \frac{V_1 (P_1 - P_2)}{P_2 t_n}, \text{ м}^3/\text{с,}$$

где P_1, P_2 — давление воздуха в воздушном промежутке в начале транспортирования порции смеси и в момент ее остановки, Па; V_1, V_2 — объем, занимаемый воздухом при давлении P_1 и P_2 , м³; t_n — время протекания воздуха, равное времени нахождения порции в бетоноводе, с; $V_2 - V_1$ — объем воздуха, вышедшего из воздушного промежутка и приведенного к давлению P_2 , м³. Из [3]

$$P_i = P_1 - P_2 = \frac{i P_2 t_n}{V_1}, \text{ Па.} \quad (2)$$

Учитывая, что в момент остановки P_2 принимает значения, близкие к величине усилия, необходимого для преодоления сил сопротивления движению порции смеси, можно записать

$$P_2 = \frac{4\tau l_n}{d_{тр}}, \text{ Па,}$$

где τ — предельное напряжение сдвига; l_n — длина одной порции.

Длина одной порции, согласно [1], определяется по формуле

$$l_n = \frac{8q}{\omega t_p d_{тр}^2} \cdot K_n, \text{ м,} \quad (3)$$

где q — полезная вместимость резервуара пневмонагнетателя; t_p — время разгрузки резервуара; ω — угловая скорость смесителя; K_H — коэффициент насыщения движущейся порции бетонной смеси воздухом ($K_H = 1,02$).

Таким образом,

$$P_2 = 32 \frac{q\tau K_H}{\omega t_p d_{тр}^3}, \text{ Па}; \quad (4)$$

$$t_n = \frac{l_{тр}}{V_{ср}}, \quad (5)$$

где $V_{ср}$ — средняя скорость движения порции смеси по трубопроводу,

$$l_{см} = n \cdot l_n; \quad (6)$$

$$n = f \cdot t_n = \frac{\omega l_{тр}}{2\pi V_{ср}}, \quad (7)$$

где f — частота перекрытия выходного отверстия пневмонагнетателя.

Подставив (1), (4) и (5) в (2) с учетом (3), (6) и (7), получим

$$P_i = 64 \frac{i l_{тр} q \tau K_H K_{пр}}{\pi d_{тр}^3 V_{ср} (\pi d_{тр}^2 V_{ср} t_p - 4qK_H)}, \text{ Па}. \quad (8)$$

Воздухопроницаемость i определяется экспериментально при помощи специально созданного прибора, представляющего собой отрезок трубопровода с помещенной в него порцией смеси, соединенный с компрессором, оснащенный сетчатыми упорами и измерительными приборами.

Полученная зависимость (8) позволяет определить потери давления в результате воздухопроницаемости. Это дает возможность назначить наиболее рациональные, экономичные и в то же время достаточно надежные режимы трубопроводного транспортирования бетонных смесей в дискретном режиме, повысить надежность всего комплекса бетонных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. А т а е в С.С. Транспортирование жестких бетонных смесей по трубопроводам // Механизация стр-ва. — 1978. — № 2. — С. 14.
2. К о н ь к о в В.В., Р у д о в В.П., Б о р н о в Л.Ф. Транспортирование бетонных смесей на пористых заполнителях при помощи пневмонагнетателей // Стр-во и архитектура Белоруссии. — 1983, — № 3. — С. 38—39.
3. К о н ь к о в В.В. Бетонная смесь — трубопроводом // Сельское стр-во Белоруссии. — 1985. — № 7. — С. 20—25.