

## ЛИТЕРАТУРА

дались сложившееся состояние и перспективы развития территорий. Аккумулировался опыт специалистов-практиков, работающих над проектами, которые тем или иным образом касаются объекта исследования.

В общей сложности опрошено 132 респондента, что дает основания для определенной достоверности результатов исследования. Итогом применения методик опроса населения стала разработка научных рекомендаций по преобразованию функционально-планировочной организации городского пространства в соответствии со спросом потребителей.

1. **Надыршина Л. И.** Графический метод определения территорий объектов тяготения по условию доступности: Автореф. дис. ... канд. арх.: 18.00.04 / МАРХИ. – М., 1986. – 22 с.

2. **Сысоева В. А.** Особенности формирования городского пространства в зонах влияния станций метрополитена (на примере Минска): Дис. ... канд. арх.: 18.00.04 / БГПА. – Мн., 2002. – 174 с.

3. **Александр К. Э., Руднева Н. А.** Скоростной рельсовый транспорт в градостроительстве. – М.: Стройиздат, 1985. – 140 с.

УДК 622.233.52

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ УДАРНО-ВРАЩАТЕЛЬНОГО БУРЕНИЯ

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

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

Для проходки скважин при инженерно-геологических изысканиях или других видах работ используются различные типы буровых станков. Все они в большей или меньшей степени имеют достаточно громоздкий внешний вид и не отличаются высокими коэффициентами полезного действия.

В Белорусском национальном техническом университете разработано устройство для вибровращательного бурения, которое по своим габаритам значительно меньше, а коэффициент полезного действия его гораздо выше, чем у известных мировых аналогов [1]. Устройство представляет собой корпус с размещенным в нем ударным поршнем и приводом вращения в виде многоступенчатой турбины с ротором, направляющим аппаратом и шпинделем с рабочим инструментом, который кинематически связан с ротором. Конструктивной особенностью такого устройства является то, что ударный поршень выполнен полым, а на его внутренней стенке размещен направляющий аппа-

рат. При этом вал ротора исполнен в виде шлицевой втулки, а шпиндель тоже имеет шлицевой участок для связи с ротором.

Таким образом, в полевых или производственных условиях устройство для вибровращательного бурения должно состоять из рамы, механизма подъема и опускания инструмента, пульта управления, а также привода (рис. 1), содержащего корпус 1, образующий совместно с фланцем 2 и поршнем 3 камеру сгорания 4 с продувочными 5 и выпускными 6 окнами. На фланце размещены клапаны 7 для подачи свежего заряда рабочей смеси в камеру сгорания и устройство 8 для его зажигания (на рисунке не показано). В правом торце корпуса соосно со шпинделем 9 и поршнем установлен фланец 10, на котором закреплена пружина 11, взаимодействующая с днищем 12 поршня. На шпинделе с помощью лицевого соединения смонтирована втулка 13, на которой размещены ступени турбины 14, расположенные в поршне. В левом днище 15 поршня со стороны камеры сгорания

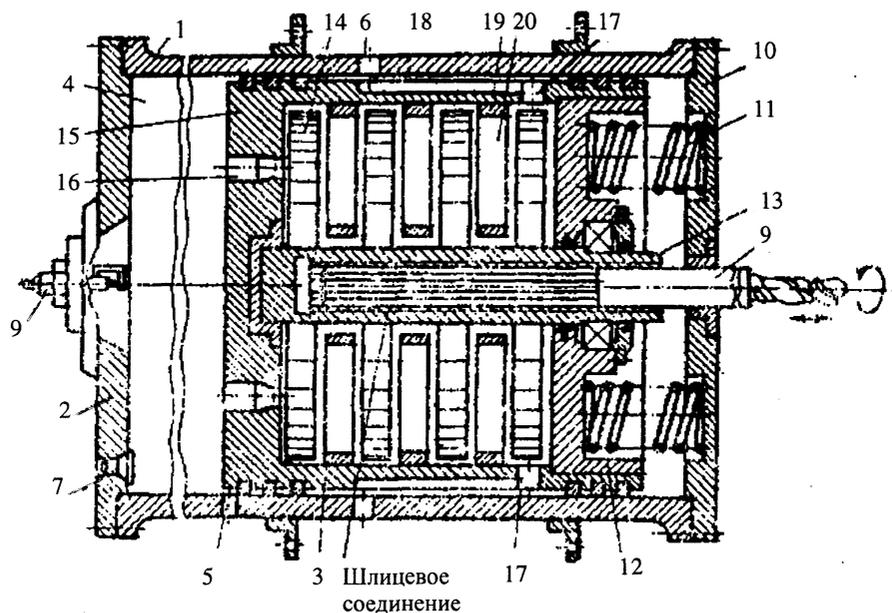


Рис. 1

размещен сопловой аппарат 16. По окружности юбки поршня выполнены сквозные окна 17, которые сообщаются с помощью прямоугольных каналов 18 с выпускными окнами. На внутренней поверхности юбки поршня закреплены ступени направляющего аппарата 19 с лопатками 20.

Устройство для ударно-вращательного бурения работает следующим образом. Подготовленная рабочая смесь с помощью специального устройства поступает в камеру сгорания через впускной распределитель и клапаны. Поршень при этом находится в крайнем левом положении. После наполнения камеры сгорания рабочей смесью с помощью устройства осуществляется ее зажигание. В результате горения возрастают температура и давление в полости, образованной камерой сгорания и пространством между днищем и поршнем.

Поршень под действием давления газов перемещается по корпусу и шпинделю до тех пор, пока сквозные окна и соответственно прямоугольные каналы не совместятся с выпускными окнами. В результате разности давления между сжатыми газами и атмосферой газы устремляются наружу через выхлопные окна, тем самым последовательно передавая кинетическую энергию ступенями турбины. Накопившаяся

энергия рабочего газа в камере сгорания расходуется постепенно. Вначале струя рабочего газа попадает через сопловой аппарат на лопатки первой ступени турбины, затем она формируется снова и с помощью лопаток направляющего аппарата передается на последующие ступени.

Так как многоступенчатая турбина кинематически связана с втулкой, вращающий момент от нее передается через шлицевое соединение шпинделю. Одновременно с рабочим процессом передачи кинематической энергии струи газа турбинам часть ее затрачивается на перемещение поршня в сторону пружины, которое продолжается до тех пор, пока не произойдет удар торцов шпинделя и втулки, а усилия от пружины и давление газов со стороны камеры сгорания не выравняются. Таким образом, шпиндель совершает вибрационно-вращательное движение. Поскольку процесс протекает очень быстро, поршень совместно со шпинделем по инерции перемещается до тех пор, пока не откроется продувочное окно. Одновременно сжимаются пружина и воздух, находящийся между днищем поршня и фланцем 10. После остановки поршня и продувки воздухом камеры сгорания поршень под действием сжатого воздуха и пружины перемещается влево, со-

вершая холостой ход, при этом в момент закрытия продувочного окна начинается подача свежего заряда.

Во время холостого хода поршня турбина вращается по инерции, что способствует перемешиванию тепловоздушной смеси в рабочем объеме турбины и камеры сгорания. Затем цикл повторяется. За счет исключения передаточных механизмов и использования термодинамиче-

ской энергии газа на привод бурового инструмента повышаются эффективность работы и КПД установки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А. с. 1643710 СССР. Устройство для ударно-вращательного бурения / Г. Т. Широкий и др. // Бюл. изобр. – 1991. – № 15.

УДК 666.914.4

## ТЕХНОЛОГИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ПЕНОПОЛИСТИРОЛГАЗОГИПСА

ГАЛУЗО О. Г.

Белорусский национальный технический университет

Проблема повышения эффективности строительства, поиск и определение путей ее решения всегда занимали особое место. Наиболее трудноразрешимым вопросом остается дефицит доступных и дешевых эффективных материалов, и в первую очередь, теплоизоляционных. Кроме того, недостаток эффективных утеплителей усугубляется ограниченным выбором негорючих и экологически чистых материалов, выпускаемых в Республике Беларусь.

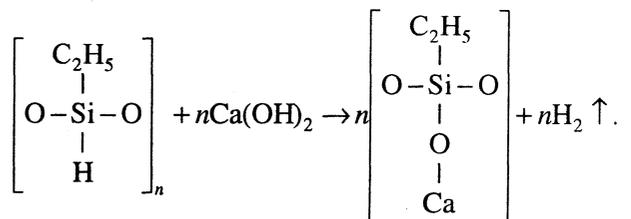
В настоящее время в Беларуси промышленность строительных материалов производит следующие виды теплоизоляционных материалов: полистирольный пенопласт, полистиролбетон, ячеистые бетонные теплоизоляционные плиты, минеральную вату и др. Но все они имеют недостатки: пенополистирол – горюч; полистиролбетон имеет более низкие теплозащитные свойства, чем пенополистирол; минеральная вата – большее водопоглощение; ячеистые бетоны – большую среднюю плотность.

Одним из перспективных теплоизоляционных материалов является пенополистиролгазогипс на основе гипсового вяжущего.

Сущность рабочей гипотезы получения водостойкого газогипса – возможность формирования пористой замкнутой структуры за счет газовыделения при химических реакциях меж-

ду компонентами смеси и получения водостойкой ячеистой структуры матрицы на основе гипсовых вяжущих, органических и неорганических гидравлических добавок [1].

С учетом экономико-производственных факторов в Беларуси наиболее целесообразно повышать водостойкость гипсовых материалов и изделий путем применения смешанных вяжущих на основе гипса в сочетании с гидрофобными кремнийорганическими жидкостями, некоторые из которых при определенных условиях выделяют газы. Жидкости полигидросилоксанового типа с низкой энергией связи водорода в щелочной среде легко замещают его на кальций с выделением газообразного водорода, одновременно образуются замкнутые поры в гипсовом растворе по схеме:



При гидролизе связей Si–H в щелочной среде дополнительно происходит сцепление полисилоксановых цепей. Эти новообразования, не растворимые в воде и растворах неорганиче-