

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА РАСШИРИТЕЛЯ РУП-3

О. Д. АЛИМОВ, Д. Н. МАЛИКОВ, Е. И. ПОДКОРЫТОВ

Расширители типа РУП созданы в результате творческого содружества Томского политехнического института и Анжерского машиностроительного завода [1—4].

Опытный образец расширителя РУП-3 является облегченной модификацией расширителя РУП-2 (диаметром 1300—1500 мм), опытная партия которых прошла промышленные испытания на шахтах Кузбасса в 1961 г. с положительными результатами. Расширитель РУП-2 работает в комплексе с машиной СБМ-3у.

Расширитель РУП-3 предназначен для проходки по углю восстающих выработок (печей) диаметром 1000—1200 мм. Буровым станком БСА-6 или БГА-2 пробуривается скважина диаметром 500 мм снизу вверх, а затем обратным ходом при помощи расширителя РУП-3 разбуривается до диаметра 1000—1200 мм. Получение скважины диаметром 1000—1200 мм обеспечивается двумя парами сменных коронок, вращающихся вокруг собственных осей и оси скважины.

При диаметре первоначально пробуренной скважины не менее 400 мм в качестве привода расширителя РУП-3 может использоваться и станок ЛБС-4.

Расширитель РУП-3 имеет следующую техническую характеристику.

Диаметр первоначальной скважины, мм	400 — 500
Диаметр расширенной скважины, мм	1000 — 1200
Длина скважины, м	до 100
Угол наклона скважины, град	45 — 90
Скорость вращения коронок, об/мин	163
Скорость вращения водила, об/мин	6,2
Скорость резания, м/сек	3,24
Количество коронок, шт	2
Количество зубков в коронке, шт.	6
Скорость подачи расширителя на забой, см/мин	до 30
Производительность, пог. м/час	до 7
Габариты (высота, ширина, длина), мм	886 × 1000 × 870
Вес, кг	350
Привод — станок БСА-6 (мощность двигателя 8 кВт) или станок БГА-2 (мощность двигателя 10 кВт).	
Основная цель промышленных испытаний — выявление работоспо-	

способности расширителя РУП-3, его технических возможностей, конструктивных достоинств и недостатков.

Испытания расширителя РУП-3 сначала проводились на шахте «Тайбинская» треста Киселевскуголь, где по пласту III Внутреннему в июле 1962 г. была пройдена скважина длиной 32 м. Расширитель работал в комплексе со станком БСА-6. В процессе расширения скважины был произведен замер мощности на зажимах двигателя станка БСА-6.

Вследствие временного прекращения подготовительных работ на шахте «Тайбинская» испытания РУП-3 были продолжены на шахте № 5—6 треста Прокопьевскуголь, где в октябре—декабре 1962 г. было пройдено 4 скважины по пласту Лутугинскому и две скважины — по пласту Мощному.

Общая протяженность пройденных выработок — 256 м, диаметр их — 1000 мм.

Указанные выше пласты имеют следующую характеристику.

Пласт III Внутренний — мощность 3 м, уголь средней крепости без породных включений, угол падения 71° .

Пласт Лутугинский — мощность 3,5 м, уголь средней крепости с включением колчедана, угол падения 67° .

Пласт Мощный — мощность 13 м, уголь крепкий с обильными включениями колчедана, угол падения 69° .

По пластам III Внутреннему и Мощному расширитель РУП-3 работал в комплексе с серийным буровым станком БСА-6, имеющим две скорости подачи для бурения и одну — $10,4 \text{ см/мин}$ — для разбуривания скважины.

По пласту Лутугинскому расширитель РУП-3 работал в комплексе со станком БСА-6, настроенным на два режима расширения. В указанном станке по рекомендации ТПИ Анжерским заводом было изменено соотношение чисел зубьев одной из пар шестерен редуктора. В результате такой простейшей настройки станок БСА-6 стал обладать четырьмя скоростями подачи, две — $10,4$ и $20,8 \text{ см/мин}$ — для бурения, и две — $9,9$ и $20,3 \text{ см/мин}$ — для расширения обратным ходом (подробнее см. [4], табл. 32, вариант III). В процессе разбуривания скважин расширителем РУП-3 использовались обе скорости подачи в зависимости от характера разрушаемого забоя.

На всех станках БСА-6, работавших с расширителем РУП-3, были установлены необдуваемые двигатели «Кузбасс» мощностью 8 квт.

Из 7 скважин три были пройдены с промежуточного штрека, остальные — с конвейерного штрека; в числе последних одну скважину прошли под смонтированным щитом (расширитель устанавливали под секцией щита и поднимали его на минусовый штрек по той же скважине).

Для транспортировки расширителя по штреку, его заводки в орту и установки на буровой став в некоторых случаях применялась телескопическая распорная «стойка-стрела», изготовленная в лаборатории ТПИ. Стойка-стрела значительно облегчала такелажные работы. Буровую установку обслуживали два человека.

Длина отдельных скважин и затраты труда на их проходку представлены в таблице. Из этой таблицы видно, что даже с учетом значительных простоев, независимых от рабочих, и отсутствия опыта эксплуатации расширителя РУП-3, скорость расширения выработки составила в среднем $9,6 \text{ пог. м}$ в смену при двух занятых рабочих, или на 20% выше скорости проходки, предусмотренной нормой на расширение скважины буровзрывным способом. (Норма на расширение печи буровзрывным способом равна $7,7 \text{ пог. м}$ в смену на одного проходчика при участии взрывника в течение приблизительно 0,5 смены).

Без учета простоев скорость расширения составила в среднем 13,4 пог. м, а по операции «расширение» с учетом погрузки угля — 18,2 пог. м в смену. Хронометражные наблюдения показывают, что имеются реальные возможности увеличения производительности труда бурильщиков примерно в 1,5 раза по сравнению с достигнутой.

Результаты промышленных испытаний опытного образца расширителя РУП-3

Показатели	Порядковые номера скважин и их длина L							Показатели по всем скважинам $\Sigma L = 256$ м
	№ 1 $L=32$ м	№ 2 $L=25$ м	№ 3 $L=40$ м	№ 4 $L=12$ м	№ 5 $L=40$ м	№ 6 $L=70$ м	№ 7 $L=37$ м	
I. Общие затраты времени на расширение скважины, смен	3,0	3,0	4,3	3,0	3,5	6,8	3,0	26,6
В том числе:								
1. Расширение	1,5	1,3	2,1	0,7	2,0	4,1	2,4	14,1
2. Установка расширителя на став и забуривание	0,2	0,2	1,0**	0,2	0,3	0,6*	0,2	2,7
3. Доставка расширителя к месту работы	0,2	0,1	0,1	0,8	0,6	0,4	0,1	2,3
4. Простой (отсутствие порожняка, электроэнергии, ремонт двигателя, остановка двигателя для его охлаждения при работе РУП-3 по колчедану, и др. виды простоев, независимых от рабочих)	1,1	1,4	1,1	1,3	0,6	1,7	0,3	7,5
II. Производительность расширителя, пог. м/смену								
1. С учетом простоев	11,6	8,3	9,3	4,0	11,4	10,1	12,3	9,6
2. Без учета простоев	16,8	15,6	12,5	7,1	13,8	14,6	13,7	13,4
3. По расширению с учетом погрузки угля	21,3	19,2	19,0	17,2	20,0	17,0	15,4	18,2

* Установка расширителя и забуривание осуществлялось под шитом.

** Установка расширителя и забуривание осуществлялось машинистами без инструктора.

При подаче расширителя на забой со скоростью 10,4 см/мин мощность, потребляемая буровой установкой, колебалась в широких пределах: при работе расширителя по чистому углю средней крепости она составляла 2,5—3,5 квт и по крепкому углю с крупными включениями колчедана она достигала 15 квт.

При проходке выработки по чистому углю средней крепости мощность привода станка БСА-6 (8 квт) обеспечивает процесс расширения со скоростью подачи 20,3 см/мин.

При эксплуатации расширителя РУП-3 установлено, что его конструкция вполне работоспособна и обеспечивает проходку скважин в самых тяжелых горногеологических условиях, где применение расширителей существующих конструкций такого же диаметра невозможно.

Принцип работы расширителя РУП-3 обеспечивает зубкам высокую износостойкость. За время испытаний расширителя вышел из строя всего один зубок. При расширении скважины длиной 70 м по углю с обильными включениями колчедана ширина площадки затупления резцов составили 2,5—3,0 мм. При таком износе зубки можно перетачивать 4—5 раз без потери эффективности их работы.

Расширитель РУП-3 обеспечивает более плавную нагрузку на буровой станок по сравнению с существующими расширителями обратного хода.

В ходе испытаний были выявлены следующие основные недостатки расширителя РУП-3.

1. Конические передачи от бурового става к коронкам имели боль-

шой зазор, вследствие чего шестерни, находясь в зацеплении на одну треть высоты зуба, быстро вышли из строя.

2. Во время работы расширителя выпадал палец, соединяющий расширитель с буровым ставом, и самопроизвольно вывертывались винты, соединяющие лыжи с корпусом расширителя.

3. Слишком мал конус приводного вала расширителя, что затрудняет установку последнего на буровой став.

4. Соединительная муфта не имеет шейки под штанговый ключ, вследствие чего отвинчивание муфты от става становится невозможным в подземных условиях.

5. Планетарный редуктор имеет завышенную прочность, а следовательно, и повышенные габариты и вес.

Выводы

1. Применение расширителя РУП-3 в комплексе с легкими сбоечно-буровыми станками обеспечивает механизированную проходку восстающих выработок, устраняет буровзрывные работы и тем самым повышает безопасность труда и улучшает эксплуатационные качества восстающих выработок. При этом исключаются также непроизводительные затраты по спуску бурового става (имеющие место при буровзрывном способе расширения печей).

2. Конструкция расширителя является работоспособной.

3. Принцип разрушения угля расширителем РУП-3 является эффективным и менее энергоемким по сравнению с существующими расширителями. Эксплуатация расширителя показала, что стойкость зубков при работе по углю с крупными включениями колчедана (до 50% площади забоя) вполне удовлетворительна.

4. Качество изготовления опытного образца расширителя РУП-3 низкое; две пары конических шестерен редуктора не имели нормального зацепления, вследствие чего расширитель дважды выходил из строя.

5. При работе расширителя по колчедану, занимающему от 30 до 50% площади забоя, мощность привода станка БСА-6 (8 квт) недостаточна. Необходимо ее увеличить до 10—11 квт. В дальнейшем машину БСА-6 целесообразно выпускать с четырьмя скоростями подачи.

6. Для обеспечения более плавной работы расширителя по колчедану число зубков в коронке необходимо увеличить до 8 (вместо 6), соответственно увеличив число оборотов водила.

На основании результатов испытаний комиссия приняла следующее решение: с целью выявления долговечности отдельных узлов расширителя, более полного его испытания на остальных шахтах треста и определения номенклатуры запасных частей к нему целесообразно выпустить в первом квартале 1963 г. для треста «Прокопьевскуголь» промышленную партию расширителей РУП-3 в количестве 15 штук с учетом устранения отмеченных выше недостатков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алимов О. Д., Карминский В. Н., Маликов Д. Н., Устройство для расширения восстающих скважин. Авторское свидетельство, № 111963, 1956.

2. Алимов О. Д., Маликов Д. Н., Опыт проходки восстающих выработок без присутствия людей в забое. Известия высших учебных заведений. Горный журнал, № 2, 1960.

3. Маликов Д. Н., Исследование средств и способов механизации проведения восстающих выработок на шахтах Кузбасса. Автореферат диссертации, Томск, 1961.

4. Алимов О. Д., Басов И. Г., Горбунов В. Ф., Маликов Д. Н., Буильные машины, Госгортехиздат, 1960.