

УДК 621.316

Н.А. МОСКАЛЕВ, С.А. ДВОЙНОСОВ студенты гр. ЭПб-132 (КузГТУ)
Научный руководитель И.Н. ПАСКАРЬ, ст. преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово

ПОВЫШЕНИЕ НОМИНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ШАХТ С 660 ВОЛЬТ ДО 1140 ВОЛЬТ

Добыча угля является одним из главных отраслей промышленности в Кузбассе. Поэтому для стабильной добычи угля в рамках плана необходимо обеспечить бесперебойное электроснабжение шахтного оборудования с наименьшими потерями.

В шахтах суммарная мощность электроприемников лавы может достигать 3500 – 4500кВт. Проблема возникает при увеличении выработки угля, ведь подземные потребители становятся дальше от поверхности. В связи с этим увеличивается протяженность кабельных линий, что влечет за собой падение напряжения из-за большого сопротивления, а большие мощности потребителей требуют увеличения сечения питающих кабелей. Чтобы обойти это ограничение, снизить потери и повысить безопасность в шахте, были созданы так называемые ПУПП (передвижные участковые подземные подстанции), которые находятся как можно ближе к потребителям и понижают напряжение с ГПП в 6кВ до необходимого уровня напряжения. Выбором номинального напряжения на шахте можно решить задачу качественного электроснабжения высокопроизводительных машин и комбайнов с учетом дальнейшего повышения мощности их электропривода. Такой путь является технически осуществимым и самым реальным. Раньше таким напряжением было 660В, но в связи с увеличением выработки и модернизации оборудования необходимо повышать рабочее напряжение горного оборудования. В данный момент подавляющее большинство шахт в Кузбассе уже перешло на новый класс напряжения в 1140В.

Повышение номинального напряжения для улучшения показателей качества электроэнергии и повышения эффективности электропотребления на шахте накладывает некоторые технические трудности и ограничения. Во – первых увеличивается ток, проходящий через тело человека при прикосновении к токоведущим частям и напряжение прикосновения на корпусе шахтного электрооборудования при замыканиях на землю. Во - вторых электрические зазоры во взрывозащищаемом электрооборудовании увеличиваются, что приводит к увеличению габаритов, которое может негативно сказаться на работе из-за ограниченного пространства.

Напряжение 1140 вольт позволяет использовать более мощное горно – шахтное оборудование (очистные комбайны, бункеры – перегружатели и

большегрузные самоходные вагоны), а также снизить потери электроэнергии и повысить эффективность технологии добычи угля. Дело в том, что работа проходческого комбайна в шахте ограничена длиной силового кабеля. При использовании напряжения 660 вольт, во избежание потерь напряжения, длина кабеля не должна была превышать 200 метров. При увеличении напряжения до 1140 вольт длина кабеля может составлять 300 метров, соответственно можно увеличить глубину шахтной выработки. Данный уровень напряжения позволяет увеличить длину прокладываемого кабеля от ПУПП или стационарного подземного распределительного пункта до потребителя, а также увеличить мощность, передаваемую электроприемнику. Разница передаваемых мощностей при разных напряжениях указана в таблице 1.

Таблица 1. Максимальная мощность электродвигателей, кВт, присоединенных к кабелю при разных номинальных напряжениях

Сечение кабельных жил, мм ²	Номинальное напряжение сети U _{ном} , В		
	660	1140	3300
35	154	265	770
50	183	315	915
70	230	395	1140

Также как известно, величина потерь обратно пропорциональна квадрату напряжения, соответственно увеличивая номинальное напряжение, уменьшаются потери. Относительные потери в кабельных линиях при разных напряжениях указаны в таблице 2.

Таблица 2. Относительное значение потери электроэнергии в кабеле длиной 1 км, %, при передачи мощности при разных номинальных напряжениях

Сечение кабельных жил, мм ²	Номинальное напряжение сети U _{ном} , В		
	660	1140	3300
35	30,2	17,5	6,6
50	24,5	14,2	5,4
70	22,9	13,3	5,1

В таблице указано ещё одно номинальное напряжение 3300 вольт. Данное напряжение широко используется в зарубежных шахтах. Применение такого напряжения в Кузбассе пока невыгодно, так как не соответствует мощность пластов и технологическое оборудование шахт Кузбасса.

Таблица 3. Технические характеристики

Параметр	Тип комбайна			
	2ГШ68Б	КШ1КГУ	1КШЭ	КШЗМ
Применимость по вынимаемой мощности пласта, м	1,4 – 2,5	1,4 – 2,92	2,2 – 4,25	1,8 – 3,3
Производительность при сопротивляемости угля резанию 240 кН/м, т/мин	4,3	2,0	7,2	2,7
Суммарная名义ная мощность приводов, кВт	300/370	120	500	210
Номинальное напряжение, В	660/1140	660	1140	660
Максимальная рабочая скорость подачи, м/мин, не менее	6	4,4	5,2 - 8	6
Средний ресурс до капитального ремонта, тыс.т	780	400	985 - 1500	475 - 500
Длина комбайна, мм	10600	8070	11500	7750
Масса, т, не более	21	15	38,6	24,4

Как видно из таблицы 3 очистные комбайны рассчитаны на более мощные пласти, обладают большим ресурсом до капитального ремонта, а также производительностью при сопротивляемости резанию угля. К недостаткам можно отнести увеличенный габариты по сравнению с комбайнами на 660 вольт.

Таким образом, повышение номинального напряжения в шахте является неотъемлемой ступенью развития технологического процесса, так как потребление угля каждый год повышается, следовательно, надо увеличивать выработку в шахте, а для этого необходимо более мощное оборудование, к которому предъявляются более жесткие требования по электроснабжению.

Список используемой литературы:

1. Губко, А. А., Губко, Е. А. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий, 2008.
2. Миновский Ю. П. Эффективность электроснабжения забоев угольных шахт, 1990
3. <http://www.prombel.ru/ru/catalog/kombayn-ochistnoy-2gsh68b-ksh1kgu-1kshe-ksh3m>