

вать новые рабочие места, решать жилищную проблему молодых семей. В области запущены федеральные программы, направленные на увеличение рождаемости. Очень хотелось бы процветания нашего города.

Литература.

1. <http://materinskij-kapital.ru/region/kemerovo>.
2. Статистические данные из ЗАГСа г. Юрга.
3. <http://monogorod.kemobl.ru/URGA/01.asp>.

### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДОБЫЧНОГО УЧАСТКА

*В.В. Филипенко, Н.А. Гудим, студенты группы 10741, Л.Б. Гиль, к.пед.н., доцент  
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26  
E-mail: filipenko@tpi.ru*

В современном мире энергетика является основой развития базовых отраслей промышленности, определяющих прогресс общественного производства. В горной промышленности внедрение электричества в подземных выработках несколько задержалось по сравнению с другими отраслями, так как специфические условия в шахтах не позволяли применять обычное электрооборудование. Но уже в 1928 г. наша промышленность начала осваивать производство специального шахтного электрооборудования (двигателей, аппаратов ручного управления, трансформаторов и пр.), которое продолжает непрерывно совершенствоваться. В настоящее время наши шахты в достаточном количестве оснащены самым современным электрооборудованием шахтного исполнения.

При планировании развития, проектировании и управлении режимами электроэнергетических систем (ЭЭС) необходимо решать круг технических и технико-экономических задач, которые имеют аналитический и расчетный характер. Задачи электроэнергетики достаточно сложны, что обусловлено:

- сложностью ЭЭС;
- высокой скоростью и взаимосвязью процессов, протекающих в различных элементах системы в нормальных и аварийных режимах;
- обеспечением надежной работы при различных авариях.

Как следствие, решаемые задачи электроэнергетики являются функциональными, зависящими от многих параметров, громоздкими, требующими сложных и объемных расчётов.

*Цель нашей работы:* рассчитать мощность трансформатора, необходимую для функционирования добычного участка Малеевского рудника (ТОО Казцинк). ТОО Казцинк – крупный интегрированный производитель цинка с большой долей сопутствующего выпуска меди, драгоценных металлов и свинца. Малеевское месторождение было найдено в 18 км от города Зырянск в 1810 году геологом Малеевым, но долгие годы считалось малоперспективным. Лишь в середине 1980-х началось сооружение Малеевского рудника. Сегодня из эксплуатируемых рудников АО «Казцинк» Малеевский крупнейший. Его начальная производительность (1992) составляла 1,5 млн тонн руды в год. По заказу компании к концу 2001 года шахта была расширена, в результате чего производство до 2,25 млн. тонн в год производительностью.

Система электроснабжения добычного участка (рис. 1) разработана нами с помощью точных математических расчётов с учётом требований производства.

Для точного расчёта необходимой мощности трансформатора необходимо знать график нагрузки трансформатора в течение суток. Но ввиду большого разрыва между номинальными мощностями стандартных

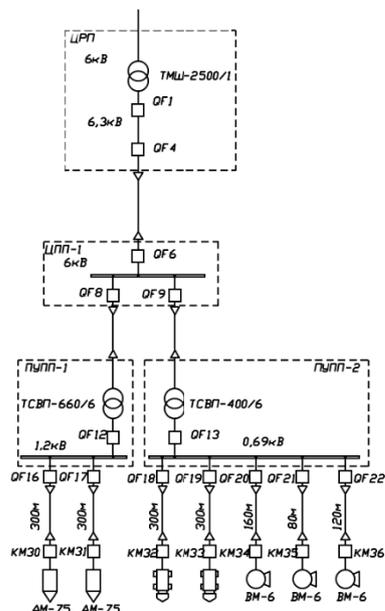


Рис. 1. Принципиальная схема электроснабжения добычного участка

трансформаторов (50, 75, 100, 180, 320 кВт) для определения мощности трансформатора можно воспользоваться ориентировочным расчётом:

$$S_{mp.} = \frac{k_c \cdot \sum P}{\eta_{ов.ср.} \cdot \eta_c \cdot \cos \varphi},$$

где  $\sum P$  – суммарная мощность всех токоприемников, питающихся от данного трансформатора, кВт;  
 $k_c = k_3 \cdot k_0$  – коэффициент спроса, учитывающий загрузку двигателей ( $k_3$ ) и не одновременность их работы ( $k_0$ ). При числе двигателей до 20  $k_3=0,5-0,6$ ;  
 $\eta_{ов.ср.} = 0,8-0,9$  – среднее значение КПД двигателей;  
 $\eta_c = 0,90-0,96$  – КПД сети;  
 $\cos \varphi_{ср} = 0,7+0,8$  – средневзвешенный коэффициент мощности приемников участка.

$$S_{mp.} = \frac{0,55 \cdot 35,5}{0,85 \cdot 0,95 \cdot 0,75} = \frac{19,5}{0,6} = 32,5 \text{ (кВм)}.$$

Т. к. электродвигатели добычного участка относятся к потребителям I категории, питание должно производиться со 100 % резервом. Поэтому устанавливаем два трансформатора, каждый из которых в аварийной ситуации способен обеспечить электроэнергией всех потребителей.

Выбираем трансформаторы ТСВП-660/6 мощностью 660 кВт (рис 2). Трансформатор имеет регулировочные зажимы. Если в реальных сечениях кабеля не удастся уложиться в границы допустимой потери напряжения, то можно использовать отпайки в первичной обмотке трансформатора. Подключая сеть ВН к меньшему числу витков, т. е. к минусовым зажимам, уменьшают коэффициент трансформации на 5% и соответственно увеличивая напряжение на вторичной обмотки.

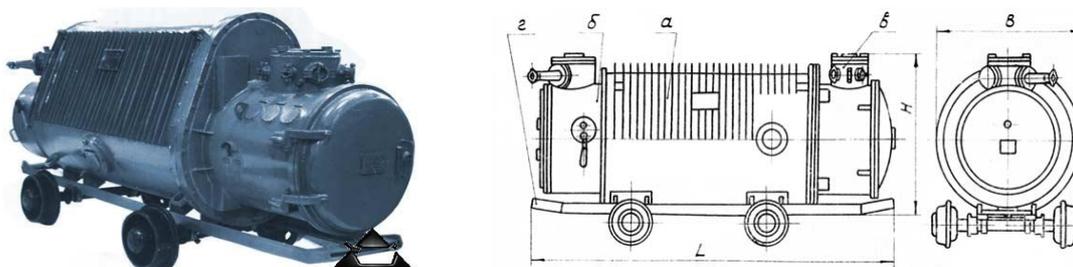


Рис. 2. ТСВП-660/6

Технические данные рудничного трансформатора ТСВП 660/6

Параметры	ТСВП 660 / 6
Ном. мощность, кВт	660
Частота, Гц	50
Ном. первичное напряжение, В	6000±5%
Ном. вторичное напряжение, В	400/690
Напряжение К.З., %	3,5
Потери К.З., Вт	1270
Ток холостого хода, %	3,6
Основные размеры, мм:	
длина	3300
ширина	1020
высота	1430
Масса, кг	2150

Электроприемники I категории электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой: опасность для жизни людей, значительный ущерб народному хозяйству, повреждение дорогостоящего основного оборудования, массовый брак продукции, расстройство сложного технологического процесса, нарушения функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства.

Определим номинальный ток для одного двигателя:

$$I_{ном} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot (U \cdot \eta \cdot \cos \varphi)},$$

где  $P$  – суммарная мощность электродвигателя;  $\eta$  – КПД двигателей задвижек.

$$I_{ном} = \frac{20000}{1,74 \cdot (6000 \cdot 0,95 \cdot 0,9)} = \frac{20000}{8926,2} = 22,4(A).$$

Номинальный ток общий двух электродвигателей:

$$I_{ном} = \frac{20000 \cdot 2}{1,74 \cdot (6000 \cdot 0,95 \cdot 0,9)} = \frac{40000}{8926,2} = 44,8A.$$

Таким образом, благодаря математике производятся все расчёты электрических режимов в шахте. В настоящее время практически все они выполняются с помощью компьютерных программ, но чтобы между расчётами и реальными процессами было соответствие, необходимы глубокие знания и компетенции специалистов, работающих на предприятии.

Литература.

1. Горная электротехника: учебник для горных техникумов / Ф.И. Самохин, А.М. Левиков, А.М. Маврицын. – М.: Недра, 1972. – 380 с.
2. Математические задачи электроэнергетики: Учебник для студентов вузов / Под. Ред. В.А. Веникова. – М.: Высш. Школа, 1981. – 288 с.
3. Медведева С.Н. Математические задачи в энергетике. Пенза. – 2005.
4. Попов В.М. Водоотливные установки: Справочное пособие / В.М. Попов – М.: Недра, 1990. – 254 с.

### РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Р.А. Цыпленков, А.В. Карпов, студенты группы 17Б30,  
научный руководитель: Князева О.Г., ст. преподаватель*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26  
E-mail: roman-1994-94@mail.ru*

Для выяснения вопроса "Зачем инженеру нужна математика?", мы обратимся к информационным источникам. Есть ли смысл в изучение математики инженеру, какие результаты могут быть при не знании инженером математики?

Что бы ответить на поставленный вопрос, мы для себя должны уяснить несколько формулировок, что такое математика и что или кто такой инженер. Мы рассмотрим, откуда появилась данная наука, как происходили ее процессы зарождения, становления. Узнаем значение науки в современном мире. Также узнаем, что обозначает слово инженер, его цели, задачи.

Объединив, полученные знания мы сможем, понять какую роль математика играет в жизнедеятельности инженера, какие цели и задачи инженер решает с помощью данной науки. А в заключение составим свой вывод, зачем же нужна математика инженеру.

Математика – наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира. В неразрывной связи с запросами техники и естествознания запас количественных отношений и пространственных форм, изучаемых математикой, непрерывно расширяется, так что это общее определение математики наполняется все более богатым содержанием.

Счет предметов на самых ранних ступенях развития культуры привел к созданию простейших понятий арифметики натуральных чисел. Только на основе разработанной системы устного счисления возникают письменные системы счисления и постепенно вырабатываются приемы выполнения над натуральными числами четырех арифметических действий. Потребности измерения (количества зерна, длины дороги и т. п.) приводят к появлению названий и обозначений простейших дробных чисел и к разработке приемов выполнения арифметических действий над дробями. Таким образом накапливается материал, складывающийся постепенно в древнейшую математическую науку – *арифметику*. Особенное значение для дальнейшего развития науки имело накопление арифметических в Египте и Вавилонии. В Вавилонии на основе развитой техники арифметических вычислений появились также начатки алгебры.