

*Svetlana A. Muravyeva,*  
*undergraduate*  
*Innovative Eurasian University,*  
*Kazakhstan*

## Possibility of the Wind Generator Small-yield Setting Use in a Mine Vent System at Mining Enterprise

**Keywords:** *ventilation shaft, alternative energy sources, wind generator, efficiency.*

**Annotation:** *In this article the theoretical and practical aspects of estimation of efficiency of introduction of the wind generator setting are considered in a vent system of mine of the underground making, and also integration of the wind generator setting of small-yield produced from the existent system of power supply to the mining*

Правительство Республики Казахстан в области энергосбережения разрабатывает основные направления единой государственной политики, стратегические и тактические меры по ее осуществлению, определяет структуру государственной системы энергосбережения. Нестабильность рынка добычи и переработки нефти и газа, обусловили поиск альтернативных источников энергии, к которым относятся солнечное излучение, энергия ветра, рек, морей и океанов, воды, воздуха, внутренняя теплота Земли.

Одним из направлений развития альтернативных источников энергии является использование вторичных энергетических ресурсов, в том числе воздушного потока вентиляционных систем шахт горнодобывающих предприятий. Представляется возможным использовать комбинированную вентиляционную систему, как для проветривания шахты, так и для получения электроэнергии.

По результатам проведенных исследований на горнодобывающем предприятии была определена скорость потока воздуха, потери на трение, потери на местное сопротивление, конечное давление в вентиляционной шахте. По итогам расчета выбран ветрогенератор марки WT-224G20/30, который соответствует предъявляемым требованиям данного предприятия.

Ветрогенератор включает в себя асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором (рисунок 1), что позволяет разгрузить энергосистему и значительно снизить затраты потребителей на электроэнергию (1).

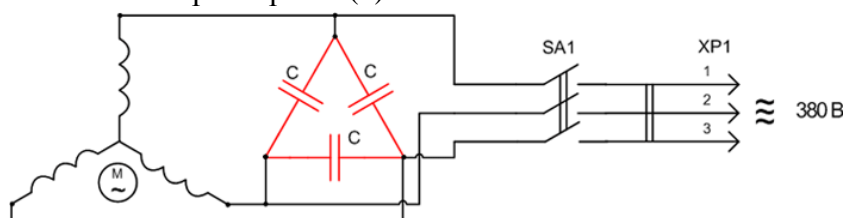


Рисунок 1- Схема включения АД с короткозамкнутым ротором

На любом горнодобывающем предприятии необходим приток свежего воздуха. Для этого на горнорудных предприятиях помимо основных стволов и горизонтов устанавливаются вентиляционные шахты. В вентиляционной системе шахты используют новейшую вентиляционную установку АВМ-24 для принудительной циркуляции воздуха. Вентиляционная установка АВМ-24 создает поток воздуха, который выходит из основных стволов и горизонтов по вентиляционной системе в атмосферу (2). Вентиляционная система горнодобывающего предприятия представлена на рисунке 2.

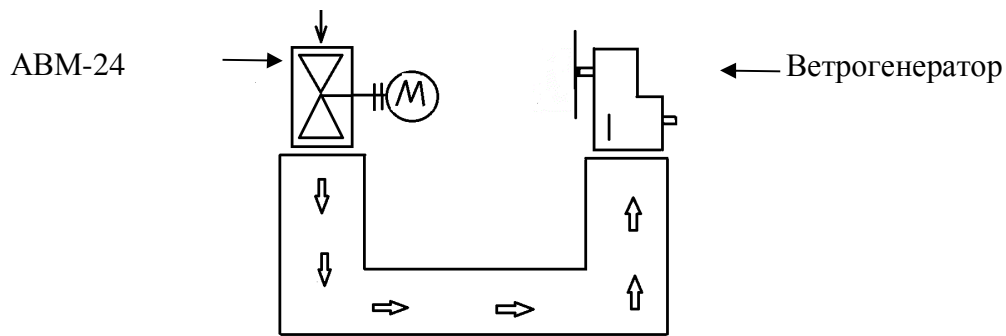


Рисунок 2 - Вентиляционная система горнодобывающего предприятия

Вентиляционная установка АВМ-24, представленная на рисунке 3, состоит из двух вентиляторных блоков, каждый из которых включает: осевой вентилятор 3 с диффузором и входной коробкой, установленные на общей раме с приводным электродвигателем; переключатель потока 2, содержащий трёхпозиционную поворотную (относительно вертикальной оси) заслонку с электромеханическим приводом; подводящий канал 1 и объединенную выходную часть 4. В зависимости от положения заслонки переключателя обеспечивается работа одного из двух вентиляторов при резервировании другого, либо отсечение установки от шахтной сети. При прямой работе воздушный поток из подводящего канала 1 через переключатель 2 и входную коробку поступает в работающий вентилятор 3 и далее через диффузор и объединенную выходную часть 4 в атмосферу. При этом входная коробка резервного вентилятора запирается заслонкой переключателя 2 (3).

Изменение направления подачи воздуха осуществляется путем перевода вентилятора в реверсивный режим.

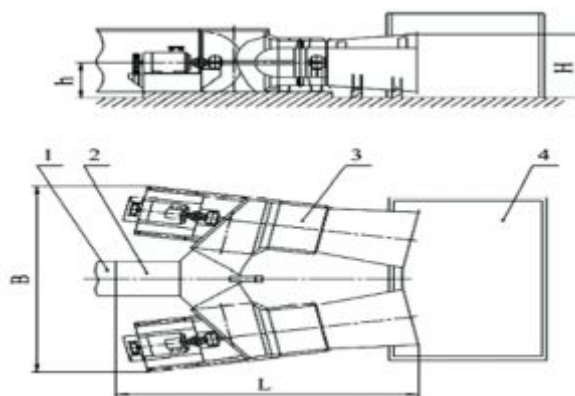


Рисунок 3- Вентиляционная установка АВМ -24

На выходе вентиляционной шахты устанавливается ветрогенератор (WT-224G20/30), улавливающий поток воздуха, созданный вентиляторной установкой АВМ-24. Под действием силы нагнетённого воздуха начинают вращаться лопасти ветрогенератора и происходит выработка электроэнергии.

Полученная электроэнергия накапливается в аккумуляторных батареях, инвертером постоянный ток преобразуется в переменный для питания системы освещения горизонта.

Для повышения энергоэффективности освещения горизонта произведём модернизацию существующей системы освещения путём замены ламп накаливания на надежные современные светодиодные лампы E27,220V 10W Bulb.

По данным предприятия шахта потребляет на освещение не больше 712 кВт·ч ежемесячно. Для получения необходимой электроэнергии скорость заряда аккумуляторных батарей генератором должна составить как минимум 990 Вт в час (2).

Определяем мощность ветрогенератора. Для этого рассчитываем среднее ежечасное потребление электроэнергии [4]

$$W_{\text{ср.ч}} = (W_m / N) / n, \quad (1)$$

где  $W_{\text{ср.ч}}$  - среднее ежечасное потребление, кВт·ч,

$W_m$  -среднемесячное потребление электроэнергии, кВт·ч

$N$  -число дней в месяце,

$n$  -число часов в сутках.

$$W_{\text{ср.ч}} = (712/30)/24 = 0,99 \text{ (кВт} \cdot \text{ч)}$$

Для обеспечения заряда аккумуляторных батарей генератором необходим генератор, номинальная мощность которого будет как минимум в три раза больше, т.к. генератор будет работать всего на 30-35% от номинальной мощности (4)

$$P_n = W_{\text{ср.ч}} \cdot 3, \quad (2)$$

где  $P_n$ - номинальная мощность, [ Вт ]

$$P_n = 990 \cdot 3 = 2970 \text{ (Вт)} = 2,97 \text{ кВт.}$$

Экономический эффект от установки ветрогенератора [5]:

$$\mathcal{E}_{\text{в.г}} = P_n \cdot A \cdot N \cdot n, \quad (3)$$

$$\mathcal{E}_{\text{в.г}} = 2,97 \cdot (19 \cdot 0,12) \cdot 365 \cdot 24 = 559 \text{ 238 тенге}$$

где  $P_n$ –номинальная мощность, кВт,

$N$  -число дней в году,

$n$  -число часов в сутки,

$A$ - стоимость 1кВт·ч.

В таблице 1 представлены основные статьи затрат на внедрение ветрогенератора марки WT-224G20/30

Таблица 1- Основные статьи затрат

Вид затрат	Стоимость за единицу	Количество	Всего
Асинхронный генератор LSA36-4	225000 KZT	1 шт	225000 KZT
Провод АПВ 2х4	160 KZT	1200 м	192000 KZT
Аккумулятор 110 А/ч	32750 KZT	22 шт	720500

VartaSilverDynamic			KZT
Контроллер «ВАЗП-МВ»	1472625 KZT	1 шт	1472625 KZT
МАП SIN "Энергия" Pro 12В: ИБП/UPS/Инвертор	89750 KZT	1 шт	89750 KZT
Монтаж оборудования	170000 KZT		170000 KZT
Всего	2869875 KZT		

Отсюда следует, что срок окупаемости инвестиций при установке ветрогенератора марки WT-224G20/30 в вентиляционной шахте горнодобывающего предприятия соответствует нормативному.

**References:**

1. Available from: <http://www.intersolar.ru/wind>
2. Bezrukiy PP. The Use of wind. M. Ear; 2008. [\[Google Scholar\]](#)
3. Plotnikov DV, Kharitonov VP. Prospects of the use of the wind-driven powerplants in the XXI century. Energy-savings 2001;№ 1:34-37. [\[Google Scholar\]](#)
4. Jakubowski M. Unitenergy evolves strategies for a industry of renewable energy. Energy 2000;1:50-59. [\[Google Scholar\]](#)