

Захист докiлля може стати iдеєю, що об'єднає український народ, нацiлить його на iнновацiйний розвиток усiх галузей життя та забезпечить сталий розвиток держави, бiзнесу й кожного громадянина.

**Список лiтератури:** 1. Джерело: Energy Information Administration (<http://www.eia.doe.gov>).  
2. <http://forum.onliner.by/viewtopic.php?p=29897331>. 3. Вовк В., Пру Т. «Червоне минуле, зелене майбутнє» / Синергiя № 2, 2003, с. 69.  
4. [http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/all\\_publications/living\\_planet\\_report/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/).  
5. Конкуреноспособность Украины опустилась на 10 позиций: <http://www.unian.net/rus/news/-384425.html>.

*Надiйшла до редакцiї 19.07.2012*

**УДК 621.311.21. 621.224**

**Л.В. КУЗЬМЕНКО**, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ», Харьков  
**Н.В. ТИЩЕНКО**, начальник отдела маркетинга, компания «Виктория Трейдинг», Харьков  
**О.А. ГОДИНА**, менеджер по рекламе и сбыту, фирма «Эталон-мебель», Харьков

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОАГРИГАТОВ ДЛЯ МАЛЫХ ГЭС.**

Рассматривается экономика гидротурбин для малых ГЭС, которые работают на речках с перепадом урвней воды до 150 метров. Затраты ресурсов при изготовлении гидротурбин зависят от их размеров, но основным экономическим показателем является мощность, от величины которой зависит рыночная цена гидромашин.

**Ключевые слова:** гидроагрегат, ГЭС, гребля, напор, энергоёмкость, эффективность.

Розглядається економіка гідротурбін для малих ГЕС, які працюють на річках з перепадом рівнів води до 150 м. Витрати ресурсів при виготовленні гідротурбін залежать від їх розмірів, але основним економічним показником є потужність, від величини якої залежить ринкова ціна гідромашини.

**Ключові слова:** гідроагрегат, ГЕС, веслування, натиск, енергоємність, ефективність.

We examine the economy of hydroturbine for midget power plants, which is working on rivers with lower than 150 meters of water level difference. Hydroturbine production costs depends on their sizes, but main economic indicator is power output, so market price is based on it.

**Keywords:** hydroelectric generator, hydroelectric power PLANT, rowing, pressure, power-hungryness, efficiency.

**Введение.** Проектирование больших ГЭС начинается с выбора места будущей гидроэлектростанции. Заранее определяется гребля плотины и нижний ее бьеф, т.е. определяется напор гидротурбины. Все крупные ГЭС работают с несколькими гидроагрегатами, расход через которые

© Л.В. Кузьменко, Н.В. Тищенко, О.А. Година, 2012

определяется заранее. Так определяются основные параметры гидротурбины – напор ( $H$ , м) и расход ( $Q$  м<sup>3</sup>/с). Производным по  $Q$  и  $H$  определяется мощность ( $N$ , кВт).

На крупных ГЭС используются два типа гидротурбин: радиально – осевые, с большим перепадом уровней воды, например, Нурекская ГЭС с  $H = 275$  м, и поворотно-лопастные с  $H$  до 15 м, например, Кременчугская ГЭС с  $H \approx 10$  м.

Для каждого типа гидротурбин отрабатываются его рабочие органы: подвод, колесо, направляющий аппарат, отвод. Для этого изготавливают модель и на стендах лабораторий доводят рабочие органы до совершенства для получения необходимых  $H$ ,  $Q$ , и  $N$  при высоком к.п.д. машины.

Результаты исследований моделей представляют в виде универсальных характеристик зависимости приведенных оборотов ( $n1'$ , об/мин) от приведенных расходов ( $Q1'$ , л/с) с нанесением кривых равных к.п.д. ( $\eta$ , %). Опытные данные приводят к напору  $H=1$  м и диаметру колеса  $D1=1$  м. По приведенным  $Q1'$  и  $n1'$ , взятых из универсальной характеристики, определяют действительные  $Q$  и  $n$  при разных напорах, мощности и размерах геометрически подобных гидротурбин.

Харьковская фирма НИИГидро разрабатывает гидротурбины для малых ГЭС, которые используются для выработки электроэнергии в районах с недостаточной обеспеченностью электричеством и устанавливаются на равнинных и горных речках западной части Украины, а так же на горных речках Кавказа.

Выполнены и работают на малых ГЭС гидротурбины с диаметром колеса до 1 м, расходом до 4,5 м<sup>3</sup>/с, напором 150 м, мощностью до 1000 кВт, с частотой вращения ротора  $n = 500 \div 1000$  об/мин.

Считается, что создание малых ГЭС является новинкой технического решения в обеспечении электроэнергией некоторых районов Украины. Важно отметить, что нет необходимости строить плотины и затапливать значительные территории плодородных земель.

**Постановка задачи.** Целью исследования является анализ и экономическое обоснование выбора типа и параметров гидротурбин для малых ГЭС.

**Методология.** Малые ГЭС могут использоваться не только для выработки электроэнергии в регионах с недостаточной обеспеченностью электричеством, но и обеспечить независимость работы крупного предприятия Украины, например, Никопольского Ферросплавного завода.

Микро ГЭС надежные, экологически чистые, быстро-окупаемые, компактные источники электроэнергии для деревень, хуторов, дачных поселков, фермерских хозяйств, а также мельниц, хлебопекарен, небольших производств в отдаленных, горных и труднодоступных

районах, где нет поблизости линий электропередач, а строить такие линии сейчас и дороже и дороже, чем приобрести и установить микро ГЭС.

Режим эксплуатации гидроагрегата на ГЭС может меняться от времени года (лето-зима) и в течении суток, т.к. меняется напор и расход. Для номинальных условий эксплуатации выработка электроэнергии будет самой большой. С изменением водных условий реки меняется режим работы гидроагрегата и энергоотдача будет, как правило, меньшей, потому что меньшими будут  $H$  и  $Q$ , и потому что гидротурбина будет работать с более низким к.п.д. Для таких условий эксплуатации наиболее эффективны гидроагрегаты с пологой характеристикой с оптимумом к.п.д при расходах  $Q=0.9Q_{расч}$ .

**Результаты исследования.** Для малых ГЭС основным параметром является перепад воды в реке, т.е. тот напор, который срабатывается в гидротурбине. Вторым по значению является расход воды в реке в самое неблагоприятное время года. Если он недостаточен, то мощность ГЭС может быть максимальной за счет значительного расхода воды. В таблице 1 представлены данные гидротурбины при одинаковых размерах (диаметрах), но разных частотах вращения ротора.

Трудозатраты на изготовление таких машин примерно одинаковые, поскольку габаритные размеры их примерно равны, а экономическая эффективность разная, т.к. выработка электроэнергии существенно различная и зависит от мощности гидроагрегата. Поэтому рыночная цена машины должна быть пропорциональна ее энергоотдаче. Из этого следует, что экономическая эффективность гидротурбины полностью определяется ее мощностью. Более энергоемкие машины стоят дороже.

Таблица 1 – Данные гидротурбин при одинаковых диаметрах

D, м	0,5	0,5	0,5
H, м	13,3	30	53,2
Q, м <sup>3</sup> /с	0,77	1,5	1,54
N, кВт	91,6	310	738
n, об/мин.	500	750	1000

Таблица 2 – Данные гидротурбин при одинаковых частотах вращения

D, м	0,5	0,68	0,8
H, м	13,3	7,5	6,3
Q, м <sup>3</sup> /с	0,77	1,75	5,25
N, кВт	91,6	117	300
n, об/мин.	500	500	500

В таблице 2 приведены данные гидротурбин при одинаковых частотах вращения ( $n = 500$  об/мин), но разных размерах (диаметрах). С увеличением размеров машин возрастают мощности, но при этом увеличиваются все виды затрат ресурсов при их изготовлении. Более дорогими являются корпусные детали, колесо и аппарат, которые представляют собой сложные

отливки. Повышается стоимость механической обработки всех деталей и узлов, особенно это относится к деталям ротора и его окончательная обработка с последующей балансировкой для исключения вибраций всего энергоблока (турбина - генератор) при высоких частотах вращения ( $n = 1500$  об/мин).

По трудозатратам стоимость изготовления отдельных узлов гидромашины (в нее входят отливки, заготовки, механическая обработка на станках, сборка узлов) может быть представлена следующим образом. Если принять условную (относительную) стоимость исходного образца гидротурбины за 10, то стоимость его отдельных узлов будет примерно такая: колесо – 3, подвод – 1, выправляющий аппарат – 2, ротор – 2, отвод – 1, остальные детали и узлы – 1. Отметим, что энергоемкость гидротурбины в основном зависит от колеса и направляющего аппарата, все остальные узлы и детали обеспечивают надежность ее работы. Поэтому в энергоемких гидромашинах, полученных за счет увеличения их размеров (табл. 2), особенно ответственными, а потому и очень дорогими, являются отливки колеса и аппарата, которые даже без механической обработки могут превышать условную стоимость – 5. Это определяется тем, что необходимо обеспечить не только чистоту и плавность поверхностей лопастей и лопаток, но что очень важно, правильно их установить в колесе и аппарате, т.к. этим, в основном, обеспечивается требуемая мощность гидромашины и синхронная частота вращения ротора. Это очень ответственная и трудоемкая работа, требующая высокой квалификации работающего персонала и больших материальных затрат.

Примерная стоимость изготовления гидротурбины мощностью 100 кВт составляет 20.000 – 25.000 тыс. долл. США.

**Выводы.** В результате проведенного анализа и исследований можно сделать заключение о том, что экономически выгодно использовать два типа гидротурбин для малых ГЭС. На речках с малым перепадом уровней воды целесообразно применять гидротурбины высокорасходные пропеллерного типа с напором до 15м и расходом до  $4,5 \text{ м}^3/\text{с}$ . На горных речках со сравнительно большими перепадами до 150 м и относительно малыми расходами до  $2 \text{ м}^3/\text{с}$  необходимо применять радиально - осевые гидротурбины. Экономически выгодно использовать гидротурбины для малых ГЭС с максимально большой мощностью для данных условий местности. Желательно достигать этого за счет увеличения частоты вращения ротора, а не ее размеров, так как при этом будут минимальны материальные и трудовые затраты из расчета на единицу мощности гидромашины.

Предлагается использовать данные модельных гидромашин для определения целого ряда машин для малых ГЭС и выбрать из них такую на заданные  $H$  и  $Q$ , которая будет соответствовать минимальным затратам ресурсов при изготовлении и эксплуатации.

Важним выводом является также и то, что экономическая эффективность гидромашин для малой ГЭС зависит от ее мощности, а ее рыночная цена тем выше, чем выше энергоемкость машины.

**Список литературы:** 1. Экономика. Учебник. 3-е изд. перераб. и доп. Под ред. д-ра экон. наук проф. А. С. Булатова – М.: Юристъ, 2001.-896с. 2. Экономическая теория. Курс лекций Воробьев Е. М., Гриценко А. А., Ким М. Н., Лисовицкий В.Н. – Х.-ФЛП, 2006 – 396с. 3. Економіка і маркетинг виробничо-підприємницької діяльності. Навчальний посібник. За ред. проф. Перерви П. Г., проф. Гавриць О. М., проф. Погорелова М. І. Харків: НТУ «ХПІ», 2004-640с. Укр. мовою. 4. Справочник конструктора гидротурбин, «Машиностроение», 1971 - 304с. 5. Барлит В. В. Гидравлические турбины. Киев, Вища школа, 1977 - 358с.

*Надійшла до редколегії 20.07.2012*

## УДК 658.15

**Л.В. СОКОЛОВА**, д-р. экон. наук, проф. ХНУРЕ, Харків  
**С.І. АРХІЄРЕЄВ**, д-р. экон. наук, проф.. НТУ «ХПІ», Харків  
**Я.А.МАКСИМЕНКО**, канд. экон. наук., доцент НТУ «ХПІ», Харків

### **ОЦІНКА ВИРОБНИЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА: ТЕОРЕТИЧНИЙ ТА ПРАКТИЧНИЙ АСПЕКТ**

В статті проведено аналіз існуючих методик оцінки виробничого потенціалу машинобудівних підприємств, визначено загальні риси, недоліки та переваги

**Ключові слова:** виробничий потенціал, оцінка, аналіз, методичний підхід, кількісний аспект, моніторинг, моделювання.

В статье проведен анализ существующих методик оценки производственного потенциала машиностроительных предприятий, определены общие черты, недостатки и преимущества

**Ключевые слова:** производственный потенциал, оценка, анализ, методический подход, количественный аспект, мониторинг, моделирование.

The analysis of different methods of evaluation of the production potential of machine-building enterprises are defined in common, the advantages and disadvantages

**Keywords:** productive potential, estimation, analysis, methodical approach, quantitative aspect, monitoring, design.

**Вступ.** Сучасні особливості розвитку українських машинобудівних підприємств ставлять перед науковцями задачу розробки універсального інструментарію оцінки результатів їх фінансово – господарчої діяльності. При цьому, основне питання є не стільки в порівнянні результатів за системою «план – факт» або «витрати – прибуток», а в розробці методів оцінки рівня використання виробничого потенціалу підприємства.

© Л.В. Соколова, С.І. Архієреєв, Я.А.Максименко, 2012