

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ МАЛОЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ: ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАЛЫХ ГЭС В НОРВЕГИИ

МУСТАФАЕВ Р.И., РАХМАНОВ Н.Р., *DURSUN K.

(АзНИиПИИЭнергетики, *TEKNA, Norway)

Аннотация. Рассмотрены организационные, правовые и технические аспекты развития малой гидроэнергетики. На примере Норвежской энергетики показана процедура эффективного использования малых ГЭС. Приводятся технические характеристики некоторых унифицированных модулей агрегатов малых ГЭС.

Ключевые слова: мини и малые ГЭС, производство электроэнергии, унифицированные модули малых ГЭС, правила использования водных ресурсов малых рек, каналов.

Введение

В настоящее время, в связи с перспективой исчерпания основных видов органического топлива (нефти и газа) в ближайшие десятилетия, роста стоимости их добычи и транспорта и другими социально политическими факторами, усилилась актуальность проблемы развития электроэнергетики на базе возобновляемых источников энергии – преобразователей энергии ветра, солнца, рек и других нетрадиционных видов энергопотенциальных источников.

Важной экономической особенностью гидроэнергетических ресурсов рек является их постоянная возобновляемость. Электроэнергия, вырабатываемая на ГЭС, в среднем почти в 4 раза дешевле электроэнергии, получаемой от тепловых электростанций. Кроме того, высокая производительность труда на ГЭС является одной из основных ее экономических особенностей, имеет важнейшее значение при решении задач развития регионов и, особенно, удаленных от центра генерации электрической энергии.

Таблица 1.

Страна	Доля производства электроэнергии, %				Удельное потребление, кВт·ч/чел. в год	Установленная мощность, МВт
	ГЭС	АЭС	ТЭС	ВИЭ		
Норвегия	99,3	0	0,6	0,1	27500	27637
Австрия	65,0	0	32,0	3	7300	18040
Швейцария	56,2	39,5	4,3	0	7800	17317
Швеция	46,0	46,0	8,0	0	15500	30894
Италия	18,0	0	79,0	3	5500	75875
Франция	12,2	78,0	9,8	0	7400	116800
Германия	4,9	29,4	62,0	4	6500	119471
Нидерланды	0	4,0	93,0	3	6600	18459
Бельгия	2,0	57,0	39,0	2	7670	15690
Дания	0	0	87,0	13	6070	11225
Финляндия	15,0	30,0	42,0	13	17000	16262
Греция	5,0	0	93,0	2	4090	10791
Великобритания	2,0	22,0	74,0	2	5660	78075
Ирландия	5,0	0	93,0	2	5520	4708
Люксембург	24,0	0	73,0	3		1250

Португалия	18,0	0	80,0	2	3870	10979
Испания	11,0	26,0	58,0	5	4970	53322
Азербайджан	19,0	0	81,0	0	2700	5500
Среднее значение по 15 странам ЕС на 2000 год						
	12,0	33,0	52,0	3	6500	Всего:581841
Среднее значение по 25 членам и кандидатам в ЕС на 2002 год						
	11,0	32,0	54,0	3	-	Всего:677369

В таблице 1 приводятся данные об экономическом потенциале гидроэнергетических ресурсов и степени их использования в наиболее развитых странах. [1]

Сегодня во многих странах мира разработаны программы развития и применения возобновляемых источников энергии, в том числе одного из ее основных видов – мини ГЭС, сооружаемых на малых реках, каналах и других искусственных гидротехнических сооружениях.

Масштабная реализация программы использования малых ГЭС в каждой стране предусматривает предварительную подготовку следующих документов:

- законодательных актов о порядке использования водных ресурсов для производства электроэнергии;
- лицензирования на выполнение проектных и строительных работ;
- правил и условий эксплуатации малых ГЭС;
- юридических и правовых норм согласования документов между заинтересованными сторонами (министерство промышленности и энергетики, министерство экологии и природных ресурсов, министерство юстиции, местные органы самоуправления и т.д.).

В настоящее время наиболее эффективное развитие малой гидроэнергетики происходит в странах, в которых вышеуказанные документы получили утверждение со стороны государства. Ниже, на примере Норвегии, рассматриваются основные этапы для создания организационной, проектной и технической базы строительства и эксплуатации малых ГЭС.

Основные организационно-правовые положения масштабного применения малых ГЭС в Норвегии

Сегодня в Норвегии около 99% электроэнергии производится на гидростанциях. На рис.1 показана динамика роста производства электроэнергии за последние 100 лет. Количество эксплуатируемых на данный момент мини и микро ГЭС (до 1000 кВт) составляет около 750 (рис.2), которые работают на единую энергосистему и генерируют 2,5-3,0 млрд.кВт·ч.

Особенностями существующего состояния являются:

- трудности достижения приемлемых результатов от больших гидростанций из-за воздействия на окружающую среду;
- требования улучшения условий эксплуатации старых станций;
- государство представило стратегию развития малой гидроэнергетики, на основе которого значительно улучшено энергообеспечение регионов.

Основным направлением в стратегии развития малой гидроэнергетики являются государственное кредитование и централизованное лицензирование проектов. Для практической реализации этой стратегии при Министерстве Энергетики Норвегии функционирует комиссия (директорат-NVE) по малой гидроэнергетике, которая выполняет подготовку разрешительных документов на проектирование, строительство и в дальнейшем эксплуатацию малой ГЭС.

В развитии энергетики Норвегии определяющая роль гидроэнергетики формировалась, исходя из следующих основных факторов:

- большая гидроэнергетика – существенную роль играет в электроснабжении промышленности и масштабного развития всей экономики страны;

- до создания объединенной национальной энергосистемы малые ГЭС были значимы для электрификации сельских регионов и развития малой индустрии в этих регионах;

- до 1950 г. в эксплуатации находилась большое число локальных частных ГЭС;

- в 1980 г. было закрыто большинство частных ГЭС;

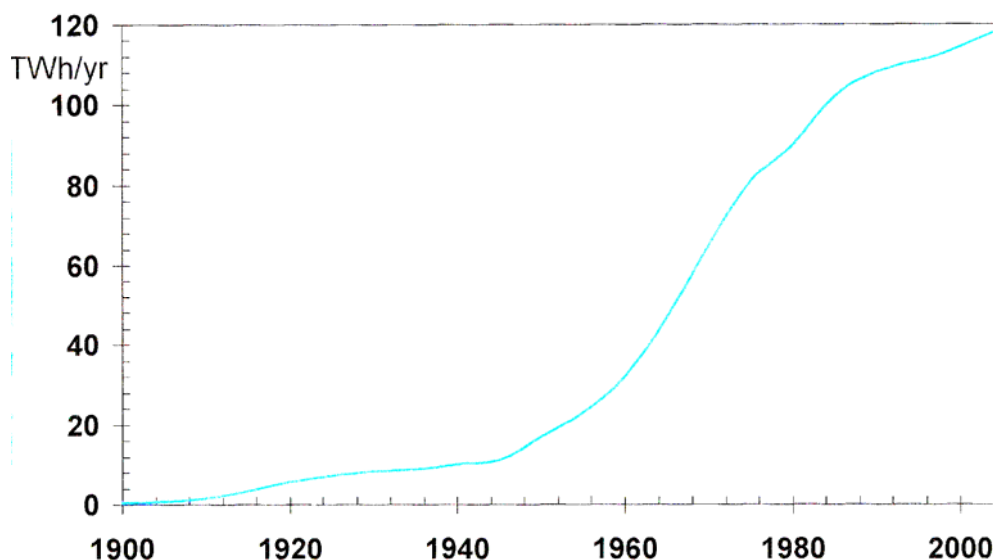
- в 1991 г. был осуществлен переход на свободный рынок электроэнергии;

- все производители электроэнергии были включены в национальную энергосистему;

- рост интереса к малым ГЭС;

- с 1960г. возросло беспокойство за окружающую среду.

В настоящее время из-за конфликтов с окружающей средой трудно получить одобрения на строительство больших ГЭС. Поэтому большое внимание было обращено на повышение эффективности старых ГЭС.



2004: 118TWh/yr, 27850 MW

Рис.1. Гидроэнергетика Норвегии. Производство энергии по годам.

Правительством была разработана стратегия развития малой энергетики, основные положения которой состоят из следующего:

- увеличение финансирования на исследования и сбора информационных данных;

- составление карты о всех существующих параметрах гидропотенциала в стране;

- правила пользования малого гидропотенциала;

- делегирование полномочий директорату (NVE) для лицензирования проектов ГЭС до 10 мВт;

- сокращение периода лицензирования;

- систематизация и сертификация возобновляемых источников.

Для использования гидроресурсов малых ГЭС NVE разработаны Руководящие указания, в соответствии с которым должны выполняться работы на этапах от планирования до эксплуатации МГЭС. В соответствии с этими руководящими

указаниями подготавливаются документы для этапов предварительного и детального планирования, лицензирования и финансирования, составляются договора для энергоснабжающих организаций и участников рынка электроэнергии, на период эксплуатации МГЭС.

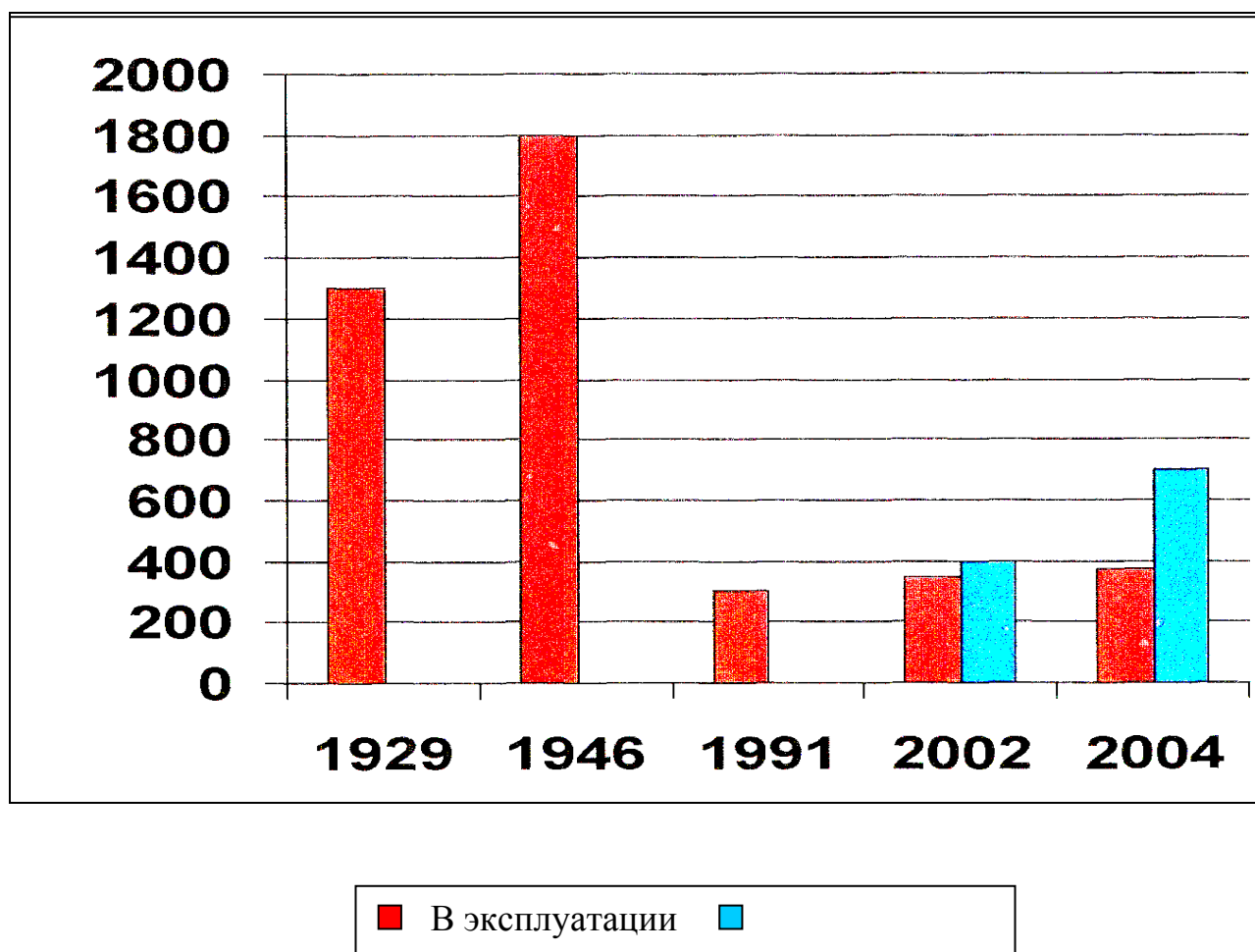


Рис.2. Количество Мини и Микро ГЭС (Менее 100 кВт) по годам.

Очень важным этапом в подготовке документов является работа по сертификации разрабатываемых возобновляемых ресурсов. Для сертификации NVE представляет в Министерство нефти и энергетики пакет документов с обоснованием содействия в инвестировании в возобновляемую энергетику (гидроэнергетику).

Что представляет собой лицензия, выдаваемая NVE? Это специальное разрешение-гарант, выдаваемое правительством на развитие и строительство гидросооружения, а также на эксплуатацию МГЭС станции. В эту лицензию также включены условия и правила эксплуатации МГЭС.

Основными законодательными Актами, в соответствии с которыми действует комиссия по малым гидростанциям являются:

1. Закон о регулировании водных потоков малых рек и каналов, действует с 1917г и включает в себя;

- накопление и использование воды в резервуарах, распределение воды между различными речными системами;
- обеспечение выгод местному населению.

2. Закон о водных ресурсах, действует с 2000г.

- микро, мини и малые ГЭС; выемка гравия, извлечение питьевой воды, рыбопроизводные заводы и т.д.

- все проекты, оказывающие значительное влияние на общественные интересы должны быть предметом лицензирования.

3. Закон об энергетике в сфере деятельности которой входят:

- линии электропередачи

- электрооборудование

Кроме указанных трех основных Законов, связанных с МГЭС, были также приняты смежные законодательные акты:

1. Закон о планировании и строительстве, включающий:

- разрешение на строительство и использование земли, находящейся под управлением муниципалитетов;

- условие оценки воздействий на окружающую среду при реализации больших проектов.

2. Закон о контроле выбросов, который координируется Национальным Агентством по выбросам;

3. Закон о культурном наследии:

- регулируется Директоратом по культурному наследию.

4. В процессе лицензирования осуществляется координация соответствия положениям перечисленных законов.

Процесс лицензирования зависит от объема проекта: большие проекты касаются электростанций с суммарным объемом производства более 40млн.кВт·ч, а малые проекты – меньше 40млн.кВт·ч. Общая структура процедуры лицензирования показана на рис.3.

Наконец, в пакете регулирующих документов, в соответствии с рекомендациями NVE, приводятся правила эксплуатации водного ресурса в реке, на основе которых определяются

- наивысший и наименьшие уровни регулирования;

- сезонные ограничения на уровни регулирования;

- минимум стока в реке;

- регулирование в периоды паводков;

- после пяти летнего периода эксплуатации вышеуказанные данные корректируются и оптимизируются.

Основные технические решения, используемые для создания МГЭС

В настоящее время развитие малой энергетики, в основном, базируется на использовании унифицированных энергетических модулей для малых ГЭС.[3] Каждый такой модуль состоит из гидротурбины, генератора и системы автоматического управления, параметры и характеристики которых выбираются в зависимости от характера местных условий и данных о напоре и расходе воды на местности. На рис.4 показана схема унифицированного модуля малой ГЭС. Для определения мощности и комплектации модуля малой ГЭС требуется подготовка следующих исходных данных:

На основании этих данных можно определить количество гидроагрегатов, обеспечивающих выдачу суммарной мощности генерации ГЭС, подобрать тип генератора. Ниже в качестве примера приводятся технические характеристики модульных гидроагрегатов, выпускаемых в России объединением Гидроэнергострой [4].

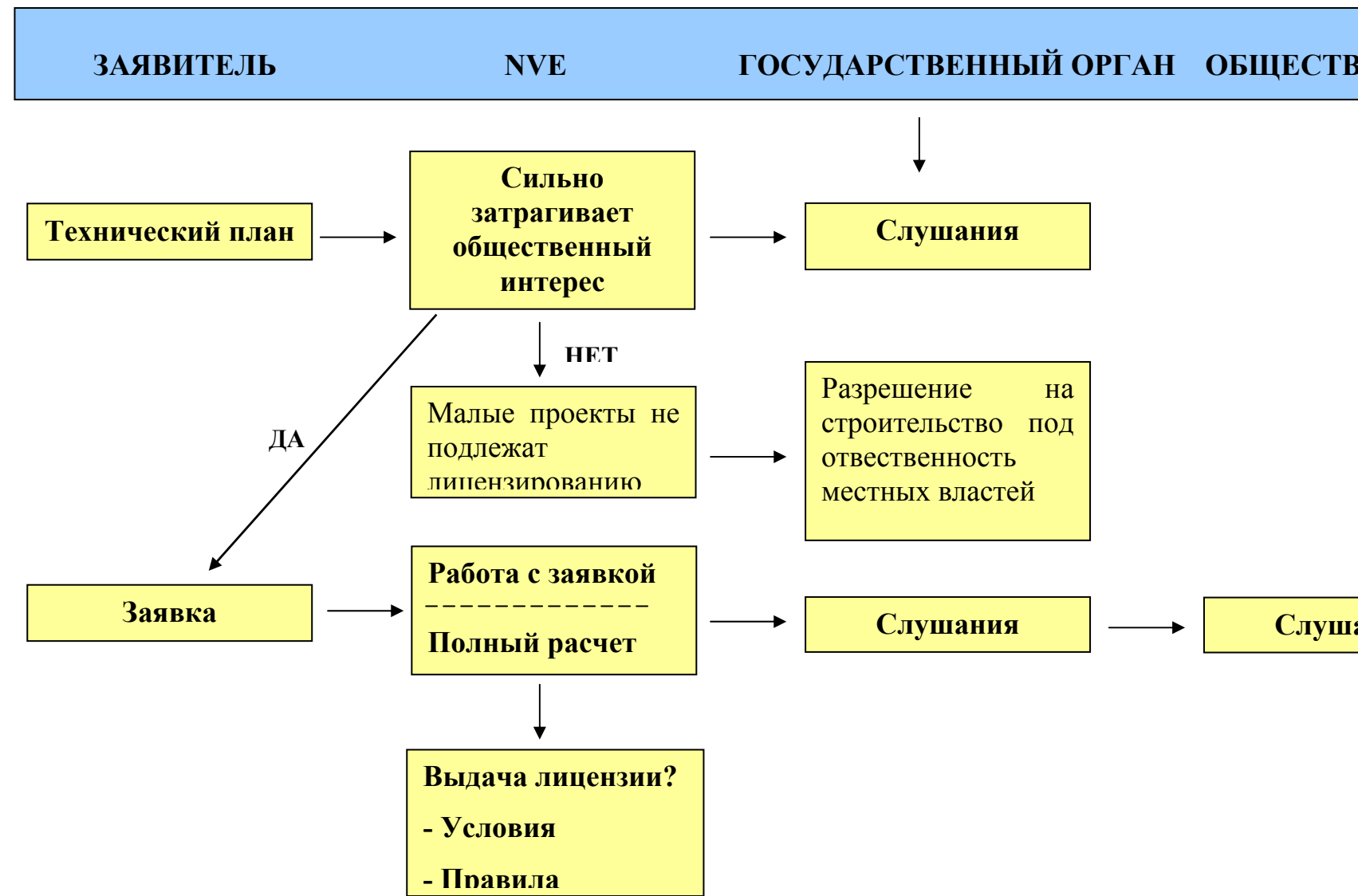


Рис.3. Закон по водным ресурсам: процедура лицензирования

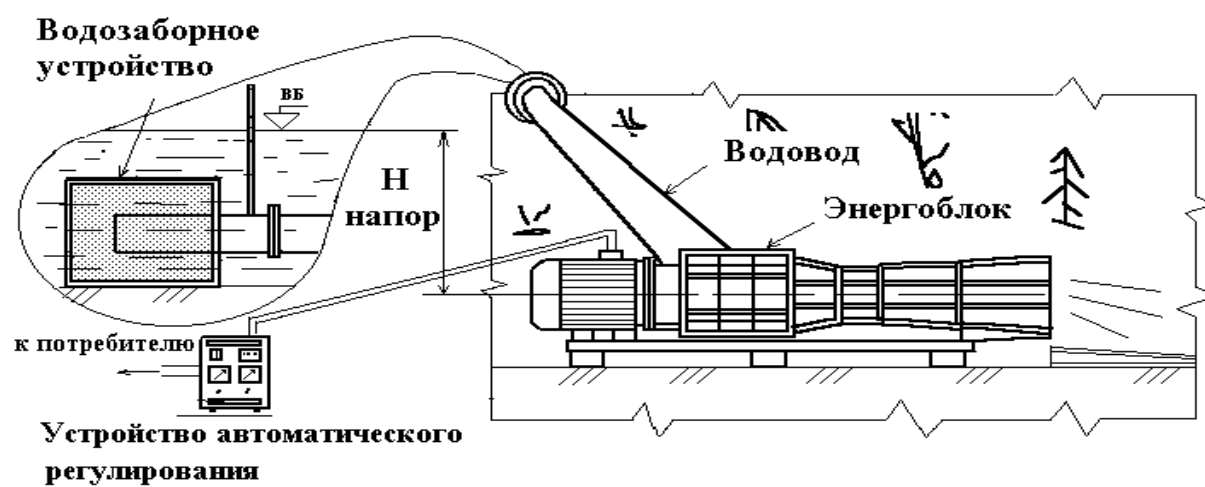


Рис.4. Схема установки мини ГЭС

1. Гидроэнергетические ресурсы. – М., 1967.
2. Small hydro and licensing in Norway. Norwegian water resources and Energy Directorate (NVE), 2006
3. Аполлонов Ю.Е. Развитие малой энергетики на основе использования возобновляемых источников энергии. «Энергетика и промышленность России», 2001, №12
4. www.gidroenerqoprom.ru, 2007

**KIÇIK HİDROENERGETİKANIN İNKİŞAFI STRATEGİYASI:
NORVEÇDƏ KIÇIK HES-dan İSTİFADƏ EDİLMƏSİ TƏCRÜBƏSİ**

MUSTAFAYEV R.İ., RƏHMANOV N.R., *DURSUN K.

Kiçik hidroenergetikanın inkişafının təşkilati, hüquqi və texniki aspektlərinə baxılıb. Norveç energetikasının təmsalında kiçik HES-dan səmərəli istifadə edilməsi üsulu göstərilib. Kiçik HES aqreqlarının bəzi unifikasiyalaşdırılmış modullarının texniki xarakteristikaları verilib.

**SMALL HYDRO POWER, STRATEGY OF DEVELOPMENT:
NORWEGIAN EXPERIENCE**

MUSTAFAYEV R.I., RAHMANOV N.R., DURSUN K.

Arrangements, judicial and technical aspects of development for small hydro power are discussed. As an example efficient working of small hydro power stations in Norway is presented. For some uniform modules of small hydro power units performance attributes are done.