

С целью экономного и рационального использования водных ресурсов при проектировании необходимо использовать технологические решения, позволяющие использовать обратное водоснабжение и повторное использование образующихся на площадке сточных вод.

*Нефтепровод ВСТО.* Эксплуатация I-й очереди магистральной нефтепроводной системы «Восточная Сибирь – Тихий океан» на территории Якутии началась в декабре 2009 г. В настоящее время строится II-я очередь системы. Участок якутской трассы трубопровода располагается преимущественно на горной территории с высоким потенциалом загрязнения атмосферы, который обусловлен низкой рассеивающей способностью атмосферы, слабыми ветрами (40–60% времени года) и приземными инверсиями. Также эта территория отличается проявлениями таких опасных природных явлений, как закарстованность, повышенная сейсмичность, заторообразование на реках, пересекаемых трассой.

Результаты проведения мониторинга за состоянием атмосферного воздуха и водных объектов в зонах влияния строительства трубопроводной системы ВСТО показывают, что строительство I-й очереди не оказывает существенного влияния на качество атмосферного воздуха и воды, а незначительные превышения в отобранных пробах концентраций загрязняющих веществ имеют локальный характер.

В целом по результатам ведомственного мониторинга превышений ПДК по всем определяемым загрязняющим веществам не было зафиксировано.

*Завод синтетических моторных топлив г. Алдан.* В рамках реализации проекта будут сооружены: система трубопроводов, обеспечивающая транспортировку газа от магистрального трубопровода и возвращение метана в магистральный трубопровод; предприятие по переработке газа; скважина для закачивания газа и формирования подземного хранилища газа; линейные сооружения, карьер строительного материала.

Основным фактором, определяющим экологические ограничения реализации намечаемой хозяйственной деятельности, является сплошное распространение вечной мерзлоты.

В результате реализации намечаемой хозяйственной деятельности будут образовываться отходы I-V классов опасности.

*Электроэнергетика.* Инвестиционным проектом федерального значения, предназначенным для электроснабжения потребностей Восточной Сибири и Дальнего Востока и экспорта энергии в страны Азиатско-Тихоокеанского региона является строительство в отдаленной перспективе ряда гидроэлектростанций на реках Тимптон, Алдан, Олекма и Учур с сооружением водохранилищ. В ближайшей перспективе планируется строительство Канкунской ГЭС на р. Тимптон.

Оценка воздействия на окружающую среду строительства Канкунской ГЭС показала, что создание водохранилища окажет воздействие на: изменение климатических показателей, которые будут заключаться в повышении средней зимней температуры воздуха, увеличении влажности и повторяемости туманов; активизацию экзогенных процессов деструктивного характера в береговой и прибрежной зонах (криогенных, термоэрозионных др.); повышение сейсмичности района каскада ГЭС и проявлений других опасных геологических процессов; изменение гидрогеологической обстановки и деградацию многолетнемерзлых пород; изменение гидрологического, термического, ледового, гидрохимического и гидробиологического режимов р. Тимптон; ухудшение биоразнообразия и исчезновение эндемичных и краснокнижных видов растительности, а также затопление участков особо охраняемых природных территорий.

#### **ГИДРОЭНЕРГОПОТЕНЦИАЛ МАЛЫХ РЕК СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ**

Ноговицын Д.Д., Шеина З.М., Сергеева Л.П.

*Институт физико-технических проблем Севера  
им. В.П. Ларионова СО РАН, Якутск,  
e-mail: dnogovicyn@yandex.ru*

В настоящее время повышается интерес к освоению возобновляемых энергоресурсов – солнечной, геотермальной, ветровой энергии, а также энергии малых рек. В условиях Якутии необходимость использования их стоит наиболее остро, т.к. это вызвано большими затратами на доставку минерального топлива для энергоснабжения небольших сельских поселений, расположенных в отдаленных труднодоступных районах республики, предприятий добывающей промышленности, имеющих сезонный характер деятельности.

До настоящего времени энергоснабжение этих потребителей осуществляется от мелких дизельных станций, в то время, как завоз жидкого топлива для них в новых условиях хозяйствования становится все дороже и проблематичнее. В связи с этим, резко возрастает интерес в исследовании возобновляемых ресурсов энергии, в том числе, гидравлической и ее использовании для целей существенного сокращения завоза органического топлива и улучшения экологической обстановки.

Малые ГЭС как альтернативные источники энергоснабжения привлекают удобством и простотой эксплуатации, отсутствием необходимости в организации добычи и подвоза к потребителям топлива, более низкой себестоимостью вырабатываемой ими электроэнергии по сравнению с тепловыми электростанциями малой мощности. Преимуществом малых ГЭС на Севере является их высокая экологичность,

недостатком – кратковременность использования установленной мощности вследствие особенностей гидрологического режима малых рек (4-5 мес.) в Якутии.

С точки зрения гидропотенциала для строительства малых ГЭС в Якутии имеют реки бассейнов Индигирки и Колымы. В данной работе мы за величину малой реки приняли технический потенциал гидроэнергии, соответствующий примерно принятой градации мощности малых ГЭС, нижний предел потенциальной мощности малого водотока которой равен 1500, а верхний порядка 30 000 кВт.

*Бассейн р. Колымы.* Бассейн р. Колымы, площадью 647 тыс. км<sup>2</sup>, где насчитывается 318,4 тыс. рек и речек [1], обладает хорошими физико-географическими условиями для строительства малых ГЭС – плотинных или деривационных.

Наиболее рациональными являются деривационные малые станции с большим диапазоном использования расходов воды и напора. В бассейне р. Колыма такие возможности имеются на р. Нексикан, р. Джелгала, и р. Хинике с установленной мощностью от 0,5 до 2,0 тыс. кВт и средней выработкой энергии от 1,25 до 6,0 млн кВт·ч.

По данным карты среднего стока водность бассейна Колымы варьирует в пределах от 4 до 14 л/с. кв. км, наибольшая водность наблюдается в верховьях р. Колымы, а наименьшая – в низовьях бассейна. Суммарная потенциальная мощность малых рек бассейна р. Колымы составила 7,51 млн кВт (или 65,8 млрд кВт·ч энергии) в средний по водности год, а средняя удельная мощность по всему бассейну равна 11,6 кВт/кв. км (таблица).

Гидроэнергетический потенциал малых рек бассейна р. Колымы

Район	Потенциальная мощность, млн кВт	Потенциальная энергия, млрд кВт·ч
От истока до устья р. Бохапчи	0,76	6,65
От устья р. Бохапчи до устья р. Шаманихи	2,45	21,46
От устья р. Шаманихи до устья р. Колымы	1,79	15,68
Бассейн р. Омолон до устья р. Курья, бассейн р. Бол. Анюй от истока до устья р. Банная и бассейн р. Мал. Анюй от истока до устья р. Погынден	2,51	21,99
Всего	7,51	65,78

В результате анализа крупномасштабных карт в бассейне р. Колымы выявлен ряд створов малых ГЭС, где можно получить электроэнергию. При этом время использования установленной мощности малых ГЭС принято в количестве 2500-3000 ч в зависимости от широты размещения створа и водности реки.

Представленные в таблице данные о мощности и энергии малых ГЭС предварительные, мощность и энергия могут быть увеличены за счет повышения напора воды, поскольку некоторые створы имеют такую возможность.

*Бассейн р. Индигирки.* Рассматриваемый регион отличается весьма слабой гидрологической изученностью. Стационарные пункты наблюдений за гидрологическим режимом расположены, главным образом, на основных реках. Малые же реки, составляющие абсолютное большинство, относятся к неизученным объектам.

Площадь бассейна Индигирки составляет 360 тыс. км<sup>2</sup>, где насчитывается 125,6 тыс. рек и речек общей протяженностью 278 тыс. км<sup>2</sup>, из

которых 98% составляют водотоки длиной менее 10 км [1].

Бассейн р. Индигирки обладает значительными возможностями для использования гидроэнергии малых рек. Как показывают расчеты, гидроэнергетический потенциал районов соответствует характеру распределения нормы стока на территории бассейна.

По расчетам гидроэнергетических ресурсов малых рек бассейна наиболее энергетически мощными участками являются верховья бассейна реки. С учетом расчетных коэффициентов для бассейна Индигирки технический потенциал малых рек можно оценить величиной 1,47 млн кВт и 12,85 млрд кВт·ч энергии в средний по водности год.

*Выводы.* Запасы гидроэнергии малых рек бассейнов Колымы и Индигирки могут заменить жидкое топливо и сложности его доставки в отдаленные районы Северо-Востока России.

**Список литературы**

1. Гидрологическая изученность. Том 19. Северо-Восток. Колыма. – Л.: Гидрометеониздат, 1966. – 236 с.