**Приоритетные направления повышения эффективности использования производственного потенциала Кирилловского ДРСУ на основе ресурсосбережения**

2015

Диплом

Проблема эффективности использования производственного потенциала предприятий на основе ресурсосбережения на сегодняшний день довольно важна для всех предприятий, несмотря на общеотраслевые особенности, объемы и другие обстоятельства организации.

Оглавление

Введение

. Теоретические основы эффективности использования производственного потенциала предприятия на основе ресурсосбережения

.1 Экономическая сущность производственного потенциала

.2 Методика оценки производственного потенциала предприятия

.3 Ресурсосбережение, как фактор повышения эффективности использования производственного потенциала

. Оценка эффективности использования производственного потенциала Кирилловского ДРСУ

.1 Общая характеристика Кирилловского ДРСУ — филиала ОАО «Вологодавтодор»

.2 Оценка уровня использования производственного потенциала предприятия

.3 Оценка эффективности использования основных и оборотных средств предприятия

.4 Оценка уровня использования трудового потенциала

. Приоритетные направления повышения эффективности использования производственного потенциала Кирилловского ДРСУ на основе ресурсосбережения

.1 Система мероприятий, направленная на повышение эффективности использования производственного потенциала

.2 Внедрение термопластика «Highway TermoPlast» в производственный процесс Кирилловского ДРСУ

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Введение

Проблема эффективности использования производственного потенциала предприятий на основе ресурсосбережения на сегодняшний день довольно важна для всех предприятий, несмотря на общеотраслевые особенности, объемы и другие обстоятельства организации. Разработаны достаточно эффективные технологии, методы и способы ресурсосбережения, однако тем временем, остаются неурегулированные вопросы, а также отрицательные моменты в концепции производственного потенциала предприятий на основе ресурсосбережения.

**Вернуться в каталог готовых дипломов и магистерских диссертаций –**

[**http://учебники.информ2000.рф/diplom.shtml**](http://учебники.информ2000.рф/diplom.shtml)

Актуальность и значимость темы выпускной квалификационной работы обусловлена множеством причин. Прежде всего, регулирование производственного потенциала предприятий на основе ресурсосбережения является сложной системой, которая состоит из целого ряда составных частей и подвергается воздействию разнообразных факторов, вследствие чего имеется потребность ее исследования. Вместе с тем, следует принимать в расчет, то, что в системе производственного потенциала предприятий на основе ресурсосбережения на современном предприятии протекают преобразования, которые вызваны множеством факторов. Важно прослеживать данные преобразования, а также вести за ними контроль.

Тема повышения эффективности использования производственного потенциала предприятий на основе ресурсосбережения встречается в работах многих ученых, в их числе исследования Н.А. Дубининой, Ю.Ю. Лашмановой, Н.А. Мансуровой, Н.А. Омарова и др. Изучение проблемы механизмов формирования и функционирования производственного потенциала предприятий на основе ресурсосбережения привлекало экономистов мирового уровня, таких как Дж. Гэлбрейт, Дж. Гобсон, Дж. Коммонс, Р. Коуз, У. Митчелл, Д. Норт и др. Отсюда следует, что тема выпускной квалификационной работы является актуальной для современных предприятий.

|  |
| --- |
| [Вернуться в библиотеку по экономике и праву: учебники, дипломы, диссертации](http://учебники.информ2000.рф/index.shtml)  [Рерайт текстов и уникализация 90 %](http://учебники.информ2000.рф/rerait-diplom.shtml)  [Написание по заказу контрольных, дипломов, диссертаций. . .](http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml) |

Цель выпускной квалификационной работы заключается в повышении эффективности использования производственного потенциала предприятия на основе ресурсосбережения.

Чтобы достичь намеченной цели предстоит решение некоторых задач:

изучить теоретические основы экономической сущности потенциала;

сформировать систему показателей оценки эффективности использования производственного потенциала;

исследовать пути повышения эффективности использования производственного потенциала;

дать характеристику объекту исследования;

оценить уровень использования производственного потенциала предприятия;

оценить эффективность использования основных и оборотных средств предприятия, трудового потенциала;

разработать систему мероприятий, направленную на повышение эффективности использования производственного потенциала предприятия на основе ресурсосбережения;

оценить эффективность внедрения мероприятия в производственный процесс.

Объектом исследования выбрано предприятие сферы дорожного хозяйства Кирилловское ДРСУ — филиал ОАО «Вологодавтодор». Предметом исследования является повышение эффективности производственного потенциала организации на основе ресурсосбережения.

В процессе работы над выпускной квалификационной работой использовались такие методы, как системный подход, логический анализ и синтез, экономико-математический и статический анализ, классификация, группировки, сравнения, а так же анализ относительных показателей и т. д.

1. Теоретические основы эффективности использования производственного потенциала предприятия на основе ресурсосбережения

.1 Экономическая сущность производственного потенциала предприятия

производственный потенциал ресурсосбережение

В экономическом словаре термин «потенциал» исходит от латинского «potentia», и транслируется как возможность, мощность. Данное понятие, по мнению А.М. Яковца [52], имеет двойственную суть:

во-первых — это величина, которая определяет силу организма, присутствующего на заданном уровне поля;

во-вторых — сила скрытой возможности в разных отношениях.

Широкое содержание понятия дает возможность употреблять его во многих отраслях науки и деятельности человека. При этом следует учитывать то, о какой именно силе, средствах, запасах и источниках идет речь.

В работах Н.А. Дубининой [21], Ю.Ю. Лашмановой [33], Н.А. Омарова [46] применяется множество определений потенциала: народно-хозяйственный потенциал; экономический потенциал; научный потенциал; интеллектуальный потенциал; природно-ресурсный потенциал; научно-технический потенциал; кадровый потенциал; производственный потенциал; инновационный потенциал; информационный потенциал; организационный потенциал; рыночный потенциал; потенциал маркетинга; потенциал производительных сил и производственных отношений и др.

Значительное количество литературы по изучению потенциалов относится к экономическому потенциалу. Рассмотрение этой литературы раскрывает множественные отличительные особенности, которые используются при формулировке экономического потенциала, определении сути, формирующих компонентов, связывающих его с национальным богатством и уровнем развития экономики.

В словаре И.М. Смирнова [53] экономический потенциал определяется как «экономическая возможность страны, зависящая от уровня развития производительных сил и производственных отношений, наличия трудовых и производственных ресурсов, эффективности хозяйственного механизма». Однако в этом случае не говорится о том, какие именно экономические возможности следует рассматривать. К тому же, некоторые исследователи имеют разное мнение относительно уровней, характеризующих экономический потенциал. Так Е.Э. Контор [30] считает, что экономический потенциал определяет достигнутый уровень развития системы общественного производства, но согласно точке зрения С.А. Гальченко [14], различаются:

достигнутый потенциал — совокупная величина основных фондов и валовой продукции отраслей или валового общественного продукта страны, который сформирован при фактически достигнутом организационном уровне развития производительных сил и уровне использования потенциальных возможностей производственного аппарата;

перспективный экономический потенциал — определяется максимальной возможностью хозяйственной системы, предопределяющий наиболее допустимый объем производства материальных благ и услуг, которых можно достигнуть при наилучших условиях производства и идеальном использовании.

Содержание экономического потенциала, по мнению Н.А. Омарова [46], определяется следующими компонентами:

объективный — совокупная величина, включающая трудовые, нематериальные, материальные и природные ресурсы, вовлеченные и не вовлеченные по разным обстоятельствам в производственный процесс, и которые обладают реальными возможностями участия в нем;

субъективный — способность рабочих к использованию ресурсов и формированию высокого объема материальных благ и услуг, а также готовность аппарата управления организации, отрасли к наилучшему использованию ресурсов предприятия.

Подведя итог вышесказанному, под экономическим потенциалом следует понимать совместные возможности общества создавать и по максимуму удовлетворять потребности в услугах, а также оптимизировать потребление существующих ресурсов. Составляющими компонентами экономического потенциала выступают природно-ресурсный потенциал, научно-технический потенциал, кадровый потенциал, производственный потенциал, потенциал инфраструктуры, информационный и организационный потенциалы.

Согласно теме выпускной квалификационной работы следует осветить производственный потенциал предприятия.

Е.Э. Контор [30] объясняет производственный потенциал как экономическую систему взаимоотношений, возникающую между субъектами хозяйственной деятельности на различных уровнях с целью извлечения наивысших производственных результатов, которые могут быть получены при максимально эффективном потреблении производственных ресурсов, при имеющемся уровне техники и технологий, а также передовой форме организации производства.

Производственный потенциал предприятия, как считает Н.А. Мансурова [39] — это отношения, возникающие на микроуровне между сотрудниками организации относительно получения наилучшего производственного результата. Наилучший результат может быть достигнут при рациональном распределении ресурсов производства, технической и технологической оснащенности предприятия, вне зависимости от состояния внешней среды. Современная наука выделяет несколько подходов при определении структуры и сущности производственного потенциала предприятия. Е.В. Бартова [6] упоминает три подхода: ресурсный, результативный и целевой. Наиболее распространенный среди них ресурсный, который определятся как совокупная величина имеющихся у организации ресурсов, которые используются в производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Этот подход разделен на несколько позиций.

По мнению Е.Ю. Ерегина [22], производственный потенциал — это совокупная величина всех ресурсов предприятия, участвовавших в его производственной деятельности.

Л.Д. Ревуцкий [49] в смысл содержания производственного потенциала предприятия включает только трудовые ресурсы и определяет его как экономически и технически обоснованную норму эффективного рабочего времени основного производственного персонала предприятия за определенный промежуток времени. Исследователь ограничивается только одним ресурсом, без которого остальные не могут быть использованы.

С точки зрения результативного подхода производственный потенциал определяется способностью производственной системы к созданию определенного количества материальных благ при потреблении производственных ресурсов. По мнению Т.Н. Гороховицкой [16], производственный потенциал — это категория объединяющая множество производственных возможностей организации для выпуска и сбыта продукции и оказания услуг.

В рамках целевого подхода под производственным потенциалом следует подразумевать способности организации к достижению намеченной цели при недостаточном уровне имеющихся ресурсов. Н.А. Рогозин [50] считает, что производственный потенциал — это возможность отдельной организации производить и реализовывать нужный объем работ, для достижения целей, утвержденных уставом. Н.А. Дубинина [21] дает объяснение производственному потенциалу, как потенциальным возможностям конкурентоспособности при совместном потреблении трудовых, материальных, энергетических, технических производственных ресурсов, которые имеются у предприятия.

Таким образом, из вышеизложенных походов к пониманию сущности и структуры производственного потенциала предприятия, сделаем вывод, что это потенциальный объем производства продукции, потенциальные возможности основных средств, потенциальные возможности использования сырья и материалов, потенциальные возможности профессиональных кадров. К ресурсам, характеризующим производственный потенциал, на наш взгляд, необходимо отнести основные и оборотные средства, трудовые ресурсы.

По мнению А.В. Хомутова [63] уровень производственного потенциала отдельного предприятия в значительной мере имеет зависимость от положения дел в отрасли, к которой относится предприятие, и состояния дел в регионе, в котором оно находится. Производственный потенциал региона связан с производственным национальной экономики в целом. Другими словами, производственный потенциал во многом определяется состоянием макроэкономической системы, экономической подсистемы и, как следствие, самой микросистемы.

Изучение собственного производственного потенциала, как отмечает Е.Э. Контор [30], позволяет своевременно планировать и решать поставленные вопросы. Создание условия жизнеспособности организации зависит от решения проблем повышения его конкурентоспособности. Вследствие чего, способы и методы оценки эффективности использования производственного потенциала предприятия, вызывают повышенную заинтересованность в изучении. Также в определенной заинтересованности остается вопрос о формировании показателей для оценки эффективности использования производственного потенциала предприятия. Специалистам организации следует постоянно оценивать потенциальные возможности своего предприятия.

Также Е.Э. Контор [30] считает, что по результатам этих оценок, возможно, получить информацию о фактическом уровне использования этих возможностей. Вместе с тем, эти данные могут оказаться действительными основаниями составления плана инвестиционной и хозяйственной деятельности предприятия. Для того чтобы верно оценить производственный потенциал предприятия, сначала следует изучить его экономическую суть.

Производственный потенциал предприятия показывает реальную возможность организации к получению максимального объема производства, при этом необходимо учитывать определенные ресурсные ограничения, а также сбалансированность материальных и трудовых ресурсов. Исследователь Д.К. Шевченко [73] приводит следующее определение: «потенциальный объем производства — максимально возможный объем производства фирмы, отрасли промышленности, сектора экономики в целом, определяемый обеспеченностью факторами производства». Другими словами, при определении будущих осуществимых объемах производства, необходимо использовать такие понятия, как потенциальные возможности, потенциальный уровень и т.п. При описании достигнутого уровня, сложившейся ситуации следует применять понятие «потенциал».

Производственный потенциал предприятия имеет большое значение в создании системы хозяйствования. Оценка собственного производственного потенциала дает возможность определять своевременные стратегические решения. Вопрос о формировании и оценке эффективности использования производственного потенциала является особо актуальным для руководителей предприятий.

.2 Методика оценки уровня производственного потенциала предприятия

Оценка производственного потенциала предприятия, по мнению И.И. Лютовой [37] — достаточно тяжелый, многоступенчатый процесс, отдельный для каждой организации. Для оценки применяются качественные или количественные показатели, а критерием производственного потенциала предприятия выступает качественная и (или) количественная характеристика объекта.

Исследователь Е.В. Посошкова [48] отмечает, что производственный потенциал предприятия — это совокупная величина ресурсов производства, характеризующаяся его возможностями в производстве.

Спорным остается вопрос о количественной определенности производственного потенциала. Обычно в производственный потенциал включают основные производственные фонды, материальные и трудовые ресурсы, которые взаимосвязаны с иными видами потенциалов. Также существуют споры об отнесении к составу производственного потенциала иных компонентов, а именно энергии, природных ресурсов, ресурсов управления и организации производства.

По мнению О.М. Шариповой [71], в системе определения величины производственного потенциала на сегодняшний день нет единого мнения. Причиной этого являются следующие моменты:

до конца не решена проблема о единице величины производственного потенциала, имеются предложения о стоимостных и натуральных измерителях некоторых составляющих потенциала;

при оценке производственного потенциала довольно не просто в определении величины некоторых элементов.

Обзор литературы по методикам оценки производственного потенциала предприятия показал их широкий выбор. Так методика, предложенная П.А. Фоминым и М.К. Старовойтовым [56], при оценке показателей, составляющих производственного потенциала и итоговой оценке производственного потенциала предприятия, распределяется по трем уровням: высокому (А), среднему (В) и низкому (С).

Показатели, используемые в методике, могут иметь как качественное, так и количественное измерение. Качественная оценка проводится экспертным методом и опирается на высокие теоретические знания и большой практический опыт специалистов.

Авторами внесены изменения и дополнения в существующую методику, далее будем называть ее методикой АВС-оценки производственного потенциала предприятия или просто АВС-методика. Представим последовательность методики АВС-оценки производственного потенциала предприятия. Предложенная методика имеет несколько этапов.

На первом этапе происходит определение составляющих элементов производственного потенциала предприятия. В данной методике определение уровня производственного потенциала предприятия осуществляется по трем разным путям: анализ движения, текущее состояние, эффективность использования составляющих производственного потенциала предприятия (ППП). По этим направлениям следует оценить три вида составляющих производственного потенциала: производственную, материальную и кадровую.

Второй этап заключается в определении показателей по каждой составляющей производственного потенциала предприятия. При анализе производственного потенциала предприятия лучше брать показатели, которые характеризуют конечные результаты работы предприятия. При анализе движения показателей оценки производственной составляющей — износ основных производственных фондов, материальной составляющей — доля прямых затрат в себестоимости выполненных работ, кадровой составляющей — профессиональный кадровый состав. При анализе текущего состояния производственная составляющая определяется соотношением коэффициентов выбытия и обновления основных производственных фондов, материальная — прибылью на один рубль материальных затрат, кадровая — соотношением коэффициента оборота по приему и коэффициента оборота по выбытия персонала. Эффективность использования для оценки производственной составляющей определяется показателем фондоотдачи, материальная — материалоотдачи, а кадровая — изменением выработки на одного работающего. Представим данные показатели в таблице 1.1.

Таблица 1.1 — Система показателей оценки при определении уровня ППП

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Направление исследования | Показатели оценки производственной составляющей | Показатели оценки материальной составляющей | Показатели оценки кадровой составляющей |
| Анализ движения | Износ ОПФ | Доля прямых затрат в себестоимости | Профессиональный кадровый состав |
| Текущее состояние | Соотношение коэффициентов обновления и выбытия ОПФ | Прибыль, приходящаяся на 1 руб. материальных затрат | Соотношение коэффициента оборота по приему и коээфициента оборота по выбытию |
| Эффективность использования | Фондоотдача | Материалоотдача | Изменение выработки на 1 работающего |

Следующим этапом идет определение уровней производственного потенциала предприятия и формулирование их характеристики, Пример определения уровней и их характеристика представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 — Характеристика уровней производственного потенциала

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровень ППП | Обозначение | Краткая характеристика |
| Высокий уровень ППП | А | Предприятие находится в состоянии абсолютного равновесия по всем составляющим в соответствии со всеми критериями оценки |
| Средний уровень ППП | В | Предприятие успешно существует, имеются трудности, которые преодолеваются, т.к. работают механизмы адаптации |
| Низкий уровень ППП | С | Наличие хронических нарушений большинства параметров всех функциональных составляющих: проблемы с обеспечением предприятие ОПФ, сырьем, материалами, трудовыми ресурсами, неэффективное их использование |

Также на этом этапе происходит установление пороговых значений показателей (основываясь на уровни) с помощью метода экспертных оценок; установление значимости каждой составляющей производственного потенциала предприятия.

Установление порогового значения показателей (в соответствии с учетом уровней, определенных выше) выявляются экспертным путем для каждой составляющей производственного потенциала. Представим их в таблице 1.3

Таблица 1.3 — Пороговые значения для составляющих производственного потенциала

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Определение пороговых значений для показателей производственной составляющей | | | |
| Показатель | Уровень А | Уровень В | Уровень С |
| Износ ОПФ | Менее 50% | 51-69% | 70% и более |
| Соотношение коэффициентов обновления и выбытия ОПФ | ≥ 1 | 0,5-1 | < 0,5 |
| Фондоотдача | > 1 | = 1 | < 1 |
| Определение пороговых значений для показателей материальной составляющей | | | |
| Показатель | Уровень А | Уровень В | Уровень С |
| Доля прямых затрат в себестоимости | 80% и более | 50-79% | < 50% |
| Прибыль, приходящаяся на 1 руб. материальных затрат | > 1 | 0,5-1 | < 0,5 |
| Материалоотдача | ≥ 1,5 | 1-1,5 | < 1 |
| Определение пороговых значений для показателей кадровой составляющей | | | |
| Показатель | А | В | С |
| Профессиональный кадровый состав | Соответсвие потребности | Требуется обновление и обучение | Требуется кардинальное обновление |
| Соотношение коэффициентов по приему и выбытию персонала | ≥ 1 | 0,5-1 | < 0,5 |
| Изменение выаботки на одного работающего | > 10% | 0-10% | < 0 |

Четвертым этапом является присвоение каждому значению показателя, который попал в интервал бальной характеристики. Максимальный балл должен соответствовать самому благоприятному интервалу, минимальный балл — самому критическому интервалу. Установление максимального и минимального значения бальной шкалы в границах используемой группы показателей.

На последнем этапе происходит вычисление используемых показателей; определение уровней показателей и соответствующих баллов; установление суммы баллов по составляющим и определение их уровней; нахождение итогового уровня производственного потенциала предприятия в соответствии с баллами, уровнями и значимостью показателей.

Методика, предложенная П.А. Фоминым и М.К. Старовойтовым [56], имеет ряд следующих достоинств:

полезность применения как индивидуально предприятиями, так и для оценки потенциала целой отрасли либо региона;

структурированность, которая позволяет четко сформулировать, выделить и решить возникающие проблемы в управлении производственным потенциалом;

доступна для понимания сотрудникам организации.

Выбрать особо важное из большого числа показателей представляет собой довольно сложную проблему, о чем свидетельствует множественное количество мнений о составе производственного потенциала.

Основываясь на вышесказанное, можно сделать вывод о том, что производственный потенциал предприятия является совокупной величиной имеющихся ресурсов, используемых в производственной и хозяйственной деятельности предприятия. Элементы производственного потенциала предприятия — это все ресурсы, которые каким-либо образом взаимосвязаны с функционированием и развитием предприятия.

.3 Ресурсосбережение, как фактор повышения эффективности использованииия производственного потенциала

В настоящее время при развитии экономики на первое место выходит система рационального и эффективного использования имеющегося у предприятия производственного потенциала. Исследователь О.А. Чередниченко [68] дает следующее определение понятия «ресурсосбережение» — это процесс эффективного использования материальных, технических, финансовых, трудовых и других видов ресурсов. Его цель — производство продукции с наилучшими качественными показателями при минимальных совокупных затратах производственных ресурсов, а также увеличение экономической отдачи по каждой натуральной единице ресурсов.

А.В. Мирошниченко [43] определяет ресурсосбережение, как процесс роста объема результатов производства при условном постоянном уровне затрат. По мнению Т.А. Часовских [66], ресурсосбережение включает в себя несколько блоков мероприятий:

технический блок — совершенствование технических параметров техники которые направлены на уменьшение потребления топлива, энергии, ресурсов и улучшение их использования предприятием;

технологический — формирование и ввод в эксплуатацию новейших энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий и технологических процессов;

организационный — создание и введение в процесс новейших способов организации производства, которые направлены на экономное использование ресурсов;

экономический — изучение и выявление направлений по затратам ресурсов; экономическая оценка технических средств, технологий и способов производства как имеющихся, так и перспективных.

Организационно-экономический механизм ресурсосбережения, по мнению Н.К. Топузова [60] — это система, связанных между собой экономических и организационных мероприятий, которые направлены на улучшение эффективности использования и стимулирование экономии материально-технических ресурсов, внедрение ресурсосберегающих мероприятий, а также производство продукции с наименьшими затратами всех ресурсов в денежном и натуральном эквиваленте.

Механизм ресурсосбережения на предприятиях, по мнению Г.К. Божедомовой [13], определен нерациональным потреблением и непрерывной ревальвацией цен на приобретаемые ресурсы (технические и энергетические), низким уровнем цен реализации и исходя из этого недостатком финансовых средств. Это предопределяет понижение уровня использования ресурсов, вследствие чего вытекает невыполнение отдельных технологических операций, повышение сроков выполнения механизированных работ и соответственно к понижению эффективности работы, а также качества продукции. Поэтому для обоснованных затрат ресурсов и, соответственно, понижения себестоимости производства продукции экономическую деятельность предприятия следует направить на ввод в эксплуатацию технических, технологических и организационных мероприятий.

Организационно-экономический механизм ресурсосбережения, по мнению Р.Х. Исмагиловой [24], включает в себя:

систему показателей учета потребления, анализ использования и выявление перспективных направлений развития;

рассмотрение отечественного и зарубежного опыта по организационно-экономическому механизму ресурсосбережения;

модернизирование методов экономической оценки ресурсосберегающей техники, технологий и способов производства, а также экономическое обоснование новых видов ресурсов, ресурсосберегающей техники, технологий и способов производства;

метод планирования и прогнозирования ресурсосбережения на различных управленческих уровнях;

кредитно-финансовые меры по стимулированию ресурсосбережения;

усовершенствование ценовой политики предприятия, которая направлена на экономное использование материально-технических ресурсов;

внутрихозяйственные хозрасчетные отношения по ресурсосбережению;

организационные мероприятия по потреблению ресурсов;

системы экономических нормативов, регулирующих ресурсосбережение.

Обобщение опыта организаций показывает, что к технологическим мероприятиям относятся: внедрение энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий, позволяющих минимизировать затраты производства; изменение технологии совершения механизированных работ. К техническим мероприятиям следует отнести внедрение наиболее производительной комбинированной техники, предоставляющей возможность за один проход выполнять несколько операций; применение альтернативных видов топлива; замена машин со сверхнормативными сроками службы с целью уменьшения расхода дизельного топлива и запасных частей. К организационным мерам ресурсосбережения относится: усовершенствование структуры управления производства [59].

Для экономного потребления материально-технических ресурсов, как считает Г.Ф. Мингалеев [42], необходимо ведение серьезного контроля их затрат по каждому подразделению предприятия. Организациям, которые обладают низкой рентабельностью производства соответственно, недостатком финансовых средств для обновления техники, приходится пользоваться средствами труда со сверхнормативным сроком службы. В связи с этим, предприятиям необходимо обновлять парк техники, занимаясь поиском наиболее благоприятных условий ее приобретения.

Таким образом, изучение и внедрение мероприятий по ресурсосбережению должно осуществляться на основе постоянного анализа себестоимости производства продукции, в том числе и расхода ресурсов. Внедрение и применение технических, технологических ресурсосберегающих мероприятий позволяет существенно минимизировать затраты ресурсов, и как следствие, повысить экономическую эффективность использования производственного потенциала предприятия в целом.

2. Оценка эффективности использования производственного потенциала Кирилловского ДРСУ

.1 Общая характеристика Кирилловского ДРСУ — филиала ОАО «Вологодавтодор»

Кирилловское ДРСУ является обособленным структурным подразделением ОАО «Вологодавтодор». Полное наименование филиала Кирилловское дорожное ремонтно-строительное управление открытого акционерного общества «Вологодавтодор». Сокращенное наименование филиала Кирилловское ДРСУ филиал ОАО «Вологодавтодор». Место нахождения организации: 161100, Вологодская область, г. Кириллов, ул. Ленина, 9 А. В своей деятельности Кирилловское ДРСУ действует в соответствии с законодательством Российской Федерации, уставом общества и положением о филиале. Кирилловское ДРСУ не является юридическим лицом по российскому законодательству, однако имеет самостоятельный баланс, ведет учет по выделенному обществом имуществу, которое учитывается в сводной бухгалтерской отчётности общества.

Проведем оценку эффективности использования производственного потенциала организации. Как говорилось ранее, производственный потенциал — это потенциальный возможности основных средств, использования сырья и материалов, возможности профессиональных кадров, а также потенциальный объем производства продукции. Одним из аналитических показателей, определяющих потенциальные возможности организации, является размер производства. О размерах производства лучше судить по стоимости услуг, предоставляемых организацией. Этот показатель может быть дополнен косвенными: среднесписочная численность персонала и стоимость основных производственных фондов. Размеры производства Кирилловского ДРСУ представлены в таблице 2.1, более полный анализ показателей производственной деятельности предприятия представлен в Приложении 1 таблицах 1.1-1.8. За период 2014-2016 гг. наблюдается повышение стоимости работ на 16,53% Кирилловского ДРСУ, однако при этом показатели основных производственных фондов и среднесписочной численности сократились на 1,16% и 41,2% соответственно.

Таблица 2.1 — Размеры производства Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Величина по годам | | | Относительное отклонение,% | | |
|  | 2014 | 2015 | 2016 | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Стоимость услуг, работ, тыс.руб. | 90143 | 87741 | 105043 | 97,33 | 119,71 | 116,53 |
| Стоимость основных производственных фондов, тыс.руб. | 16751 | 16908 | 16557 | 100,94 | 97,92 | 98,84 |
| Среднесписочная численность персонала, чел. | 107 | 88 | 63 | 82,24 | 71,59 | 58,8 |

Основными видами деятельности Кирилловского ДРСУ являются:

— выполнение строительных и ремонтных работ;

— выполнение работ по содержанию автомобильных дорог и сооружений на них;

— ремонт узлов и агрегатов машин и механизмов, оказание транспортных услуг;

— производство строительных материалов и конструкций.

Основной целью является получение прибыли.

Техническая база организации позволяет выполнить любые работы без привлечения сторонних организаций и несет гарантии на все выполняемые работы. У организации имеется 40 единиц техники, а также есть собственная производственная база для ее обслуживания, находящаяся по адресу: г. Кириллов, ул. Ленина 9.

Материально-техническая база у предприятия состоит из базы, на которой расположены: административное здание, здание бокса, холодный склад, ремонтный бокс, гараж, столовая. На балансе числится дом и земельный участок в деревне Никулино Кирилловского района, и песчаный карьер. Так же предприятие оснащено следующей техникой: 3 погрузчика, 1 экскаватор, снегоочиститель, 3 бульдозера, 3 трактора, 6 автогрейдеров, 1 автогудронатор ЗИЛ-30, несколько машин КДМ, 5 автомобилей типа КАМАЗ, ГАЗ, УАЗ, 1 автобус и 1 седельный тягач.

Потребителями Кирилловского ДРСУ в основном являются юридические лица:

— казенное учреждение Вологодской области «Управление автомобильных дорог Вологодской области»;

— администрация муниципального образования города Кириллова;

— прочие заказчики.

Представим динамику выполнения объема работ и оказанных услуг на предприятии Кирилловское ДРСУ за период 2014-2016 гг. в таблице 2.2.

Таблица 2.2 — Выполнение объема оказанных услуг Кирилловским ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Величина по годам | | | Относительное отклонение,% | | |
|  | 2014 | 2015 | 2016 | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Всего, тыс.руб. в том числе по заказам: | 90143 | 87741 | 105043 | 97,34 | 119,71 | 116,53 |
| КУ ВО «Управление автомобильных дорог Вологодской области» | 61297 | 60894 | 77214 | 99,34 | 126,8 | 125,97 |
| Администрация г. Кириллова | 18930 | 18740 | 19001 | 99,00 | 101,39 | 100,37 |
| Прочие заказчики | 9916 | 8107 | 8828 | 81,76 | 108,89 | 89,03 |

Наглядно структура выполненных работ, по основным потребителям Кирилловского ДРСУ за период 2014-2016 гг. представлена на рисунке 2.1.

Рисунок 2.1 — Структура выполненных работ по основным потребителям

Таким образом, за период 2014-2015 гг. наблюдается сокращение объема оказанных услуг Кирилловским ДРСУ, данное сокращение связано прежде всего с сокращением количества заказов на выполнение работ у основных потребителей, но в 2016 г. уже идет повышение объема оказанных услуг. Структура практически не изменилась, основным потребителем Кирилловского ДРСУ является казенное учреждение Вологодской области «Управление автомобильных дорог Вологодской области», доля которого в объемах выполненных работ составляет более 65%. Администрация муниципального образования г. Кириллов является заказчиком только в летний период.

Организационная структура управления Кирилловского ДРСУ представлена на рисунке 2.2.

Для Кирилловского ДРСУ характерна линейно-функциональная организационная структура. Данная структура управления означает, что руководителю в разработке определенных вопросов и подготовке подходящих решений, планов, программ помогает аппарат управления, который состоит из функциональных служб. Функциональные службы доводят принятые решения до исполнителей либо через вышестоящего руководителя, либо прямо. Руководитель выполняет функции координатора между различными функциональными подразделениями.

Рисунок 2.2 — Организационная структура управления Кирилловского ДРСУ [46]

Линейно-функциональная структура управления предполагает такое разделение управленческого труда, при котором линейные звенья управления призваны командовать, а функциональные — консультировать, помогать в разработке поставленных вопросов и подготовке соответствующих решений, программ, планов.

Высший орган управления филиала — общее собрание акционеров ОАО «Вологодавтодор». Руководство филиалом осуществляется директором филиала Рогозиным С.М.

Конкурентная ситуация на рынке услуг по дорожному ремонту характеризуется с одной стороны довольно большим количеством компаний — операторов, работающих в этой области, с другой тем, что подавляющее большинство из них занято масштабными работами, связанными со строительством и капитальным ремонтом автодорог. Количество фирм, специализирующихся на текущем ремонте дорог очень мало, что создает хорошие предпосылки организации подобного рода бизнеса.

В отрасли, по-прежнему, велико влияние административного ресурса, особенно в системе распределения строительных подрядов. В частности, Кирилловское ДРСУ обслуживает Кирилловский и Вашкинский участки дорог, поэтому конкурентов на данном отрезке дорог не имеет.

Для анализа внешней среды анализируемого предприятия построим матрицы вероятностей/воздействий. Такие матрицы приведены в приложении 2 и позволяют получить три оценки степени значимости факторов для организации: высокую, среднюю, низкую.

Более подробно анализ слабых и сильных сторон Кирилловского ДРСУ представлен в таблице 2.3. В SWOT-анализе представлены основные возможности, угрозы, сильные и слабые стороны Кирилловского ДРСУ, на которые организации в своей производственной деятельности необходимо обратить внимание.

Наиболее важным показателем анализа с целью повышения эффективности производства является анализ себестоимости. Основной путь повышения прибыли и рентабельности производства — это уменьшение себестоимости продукции (работ, услуг) за счет рационального использования производственных ресурсов. Показатель себестоимости представляет собой выраженные в денежной форме затраты предприятия на производство и реализацию продукции.

Таблица 2.3 — SWOT-анализ Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Внутренняя среда | Сильные стороны предприятия Кирилловского ДРСУ | Слабые стороны предприятия Кирилловского ДРСУ |
|  | 1. Высокий контроль качества выполняемых работ 2. Отлаженная организационная работа с поставщиками и потребителями. 3. Наличие своей материально- технической базы 4. Устойчивое положение на рынке 5. Наличие постоянных платежеспособных заказчиков 6. Наличие квалифицированных инженерно-технических кадров | 1. Сезонный характер работ 2. Возможны сбои поставки материалов в регионе 3. Большие затраты на ремонт и обслуживание техники 4. Износ и потребность в обновлении оборудования 5. Снижение роста объема выполняемых работ 6. Недостаток финансовых средств 7. Высокие издержки производства |
|  | Возможности | Угрозы |
| Внешняя среда | 1. Государственная поддержка (увеличение льгот и субсидий) 2. Увеличение объема государственных заказов 3. Низкая конкуренция на рынке 4. Работа с надежными поставщиками 5. Поставки материалов по сниженным ценам 6. Возможность развития, внедрения новых технологий | 1. Высокое налоговое бремя 2. Ограниченный круг заказчиков (потребителей) 3. Скачки курса валют 4. Появление сильных компаний- конкурентов 5. Снижение цен у конкурентов 6. Подверженность изменениям в законодательстве 7. Рост затрат в отрасли |

**[Смотрите также:   Дипломная работа по теме "Российские паевые инвестиционные фонды"](https://sprosi.xyz/works/diplomnaya-rabota-na-temu-rossijskie-paevye-investiczionnye-fondy-imwp/" \t "_blank)**

В таблице 2.4 приведена структура себестоимости выполненных работ Кирилловского ДРСУ — филиала «Вологодавтодор» за 2014-2016 гг.

Таблица 2.4 — Структура себестоимости выполненных работ по элементам затрат

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | 2014 г. | | 2015 г. | | 2016 г. | |
|  | тыс. руб. | % | тыс. руб. | % | тыс. руб. | % |
| Производственная себестоимость работ | 106400 | 100 | 85798 | 100 | 103637 | 100 |
| в том числе: материальные затраты | 51533 | 48,43 | 37891 | 44,16 | 58119 | 56,08 |
| амортизация основных фондов | 15336 | 14,41 | 11924 | 13,90 | 13680 | 13,2 |
| прочие затраты | 11968 | 11,25 | 12244 | 14,27 | 14095 | 13,6 |
| затраты по оплате труда из них: | 27541 | 25,88 | 23739 | 27,67 | 17743 | 17,12 |
| отчисления на социальные нужды | 8262 | 7121 | 8,30 | 5323 | 5,14 |  |

Анализируя табличные данные, следует отметить, что структура себестоимости за исследуемый период остается стабильной, наблюдаются лишь небольшие изменения.

Наибольший удельный вес в структуре себестоимости от 40% принадлежит материальным затратам, что связано с огромными расходами по приобретению сырья, материалов, комплектующих изделий и т.д.

Производственно-экономическая деятельность Кирилловского ДРСУ — филиала «Вологодавтодор» характеризуется основными показателями, представленными в таблице 2.5.

За период 2014-2015 гг. наблюдается снижение выручки от реализации и себестоимости, уменьшение среднесписочной численности персонала. Сложившаяся ситуация объясняется последствиями финансового кризиса, нестабильной ситуации на рынке и не большими объемами работ.

В 2016 г. показатели прибыли от продаж, чистой прибыли, в сравнении с 2015 г. сократились, что связано, прежде всего, с опережающим ростом себестоимости услуг относительно темпов роста объема строительно-монтажных работ. Выявленная тенденция негативно сказалась на всем комплексе показателей рентабельности. Так, показатели рентабельности производства и рентабельности продаж имеют положительные значения, однако в сравнении с 2015 г. снижение составляет 1-1,5 процентных пункта.

Таблица 2.5 — Основные технико-экономические показатели Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Величина по годам | | | Относительное отклонение, % | | |
|  | 2014 | 2015 | 2016 | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Выручка от реализации работ и услуг, тыс. руб. | 90143 | 87741 | 105043 | 97,33 | 119,71 | 116,53 |
| Себестоимость, тыс. руб. | 106400 | 85798 | 103637 | 80,64 | 120,79 | 97,40 |
| Среднесписочная численность персонала, чел. | 107 | 88 | 63 | 82,24 | 71,59 | 58,88 |
| в том числе: — рабочих, чел. | 89 | 73 | 51 | 82,02 | 69,86 | 57,30 |
| — административно управленческий персонал, чел. | 18 | 15 | 12 | 83,33 | 80,00 | 66,66 |
| Среднемесячная зарплата персонала, руб./чел. | 21450 | 22840 | 23470 | 106,48 | 102,76 | 109,42 |
| То же, рабочих, руб./чел. | 18620 | 19540 | 20860 | 104,94 | 106,75 | 112,03 |
| Среднегодовая стоимость ОПФ, тыс. руб. | 16751 | 16908 | 16557 | 100,94 | 97,92 | 98,84 |
| Прибыль от продаж, тыс. руб. | -16257 | 1943 | 1406 | — | 72,36 | — |
| Чистая прибыль (убыток), тыс. руб. | -15030 | 150 | -2916 | 1,00 | — | — |
| Рентабельность (убыточность) производства, % | -15,53 | 2,26 | 1,36 | — | 60,18 | — |
| Рентабельность (убыточность) продаж, % | -18,03 | 2,21 | 1,34 | — | 60,63 | — |

Для более подробной оценки эффективности использования производственного потенциала организации Кирилловского ДРСУ следует провести анализ эффективности использования производственных ресурсов, затрат и результатов производства.

2.2 Оценка уровня использования производственного потенциала

Производственный потенциал предприятия определяется совокупностью ресурсов, используемых в производственном процессе, с целью возможности достижения максимального производственного результата. Оценка уровня использования производственного потенциала определяется индивидуально для определенной организации. Критерием при оценке может быть качественная и количественная характеристика объекта исследования.

Проведем оценку уровня использования производственного потенциала предприятия по методике, разработанной П.А. Фоминым и М.К. Старовойтовым [56], подробно рассмотренной в 1 главе. Для оценки уровня использования производственного потенциала предприятия была создана экспертная комиссия, в состав которой вошли сотрудники исследуемой организации, имеющие хорошие теоретические знания и большой практический опыт работы, а также являющиеся компетентными в вопросах оценки деятельности предприятия. Первоочередной задачей при формировании экспертной комиссии является назначение руководителя экспертной комиссии, осуществляющего общее руководство по работе экспертной комиссии и ответственного за интерпретацию получаемых результатов. В его обязанности входит определение цели и задач по формированию экспертной группы. Состав экспертной комиссии приведен в приложении 3.

Опираясь на алгоритм рассмотренной методики, определим составляющими элементами производственного потенциала предприятия: производственную составляющую, материальную и кадровую составляющую. Для анализа производственного потенциала предприятия (ППП) используем показатели, которые характеризуют конечные результаты работы предприятия, указанные ранее в 1 главе (таблица 1.1). Определим уровни производственного потенциала предприятия, дадим им характеристику. Определим пороговые значения интервалов с учетом уровня. Значения коэффициентов по каждой группе, характеризующей производственный потенциал Кирилловского ДРСУ за период 2014-2016 гг. представим в таблице 2.6.

При присвоение каждому значению показателя, попавшему в интервал бальной характеристики нужно учесть, что наибольший балл соответствует самому благоприятному интервалу, наименьший балл — самому критическому интервалу. Максимальное значение шкалы будет 30 баллов, минимальное 6 баллов. Для исследуемой организации шкала значений будет выглядеть следующим образом:

коэффициенты уровня А — 10 баллов;

коэффициенты уровня В — 6 баллов;

коэффициенты уровня С — 2 балла.

Таблица 2.6 — Значения коэффициентов по каждой группе, характеризующей производственный потенциал Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | 2014 г. | | | 2015 г. | | | 2016 г. | | |
|  | Значение | Балл | Обозначение | Значение | Балл | Обозначение | Значение | Балл | Обозначение |
| Производственная составляющая | | | | | | | | | |
| Износ ОПФ,% | 17 | 10(А) |  | 22 | 10(А) |  | 23 | 10(А) |  |
| Соотношение коэффициентов обновления и выбытия ОПФ, долях ед. | 0,98 | 6(В) |  | 1,27 | 10(А) |  | 0,59 | 6(В) |  |
| Фондоотдача, руб./руб. | 5,38 | 10(А) |  | 5,19 | 10(А) |  | 6,34 | 10(А) |  |
| Итого |  | 26 | А |  | 30 | А |  | 26 | А |
| Кадровая составляющая | | | | | | | | | |
| Соотношение коэффициента оборота по приему и выбытию, долях ед. | 0,28 | 2 (С) |  | 0,05 | 2 (С) |  | 0,07 | 2 (С) |  |
| Профессиональный кадровый состав, % | 77,6 | 10(А) |  | 75 | 10(А) |  | 76,19 | 10(А) |  |
| Изменение выработки на 1 работающего, % | +14 | 10(А) |  | +18,4 | 10(А) |  | 67,3 | 10(А) |  |
| Итого |  | 22 | В |  | 22 | В |  | 22 | В |
| Материальная составляющая | | | | | | | | | |
| Материалоотдача, руб./руб. | 1,75 | 10(А) |  | 2,32 | 10(А) |  | 1,81 | 10(А) |  |
| Доля прямых затрат в себестоимости продукции,% | 74,3 | 6(В) |  | 71,8 | 6(В) |  | 73,2 | 6(В) |  |
| Прибыль, приходящаяся на 1 руб. материальных затрат, руб./руб. | -0,32 | 2 (С) |  | 0,05 | 2 (С) |  | 0,02 | 2 (С) |  |
| Итого |  | 18 | В |  | 18 | В |  | 18 | В |
| Всего |  | 66 | В |  | 70 | В |  | 66 | В |

Производственная составляющая, характеризующая производственный потенциал, по большинству критериев находится на высоком уровне, за исключением коэффициента соотношения основных производственных фондов по обновлению и выбытию в 2014 г. и 2016 г., по большей мере это связано с тем, что Кирилловское ДРСУ меньше приобретает новое оборудование и накапливает старое.

По результатам проведенной оценки следует, что Кирилловское ДРСУ в период 2014-2016 гг. имеет средний уровень производственного потенциала, то есть предприятие успешно работает на рынке строительства дорог, при этом имеет трудности, которые преодолеваются, так как ведется постоянный контроль экономической службой организации за уровнем производственного потенциала.

.3 Оценка эффективности использования основных и оборотных средств предприятия

В основе анализа эффективности использования производственного потенциала организации лежит анализ использования ресурсов предприятия. Проанализируем использование ресурсов Кирилловского ДРСУ: основных фондов, оборотных средств, трудовых ресурсов. Анализ эффективности использования производственных ресурсов начнем с анализа эффективности использования оборотных средств, характеризующихся прежде всего их оборачиваемостью.

Динамика оборотных средств Кирилловского ДРСУ наглядно представлена на рисунке 2.3.

Рисунок 2.3 — Оборотные средства Кирилловского ДРСУ — филиала «Вологодавтодор»

За период 2014-2016 гг. сумма оборотных средств сократилась на 31,75%, за период 2015-2016 гг. сокращение суммы оборотных средств составило 52,40%. Коэффициент оборачиваемости снизился в 2015 г. по сравнению с 2014 г. на 0,45 или на 23,68%, как следствие увеличивается продолжительность оборота в 2015 г. на 31,03%.

Анализ оборачиваемости оборотных средств представлен в таблице 2.7.

Коэффициент загрузки оборотных средств увеличивается в 2015 г. на 30,87%. Это связано с увеличением среднегодовых остатков оборотных средств и снижением выручки от реализации. Использование оборотных средств в 2015 г. нельзя признать эффективным. В 2016 г. в сравнении с 2015 г. с увеличением показателя выручки от продаж и снижением суммы среднегодовой стоимости оборотных средств привело к увеличению коэффициента оборачиваемости в 2 раза, как следствие сокращению продолжительности оборота и сокращению коэффициента загрузки средств в обороте, поэтому в 2016 г. на предприятие повышается эффективность использования оборотных средств.

Таблица 2.7 — Эффективность использования оборотных средств Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Величина по годам | | | Относительное отклонение, % | | |
|  | 2014 | 2015 | 2016 | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Выручка от реализации продукции, тыс. руб. | 90143 | 87741 | 105043 | 97,34 | 119,71 | 116,53 |
| Количество дней анализируемого периода, дней | 360 | 360 | 360 | — | — | — |
| Средний остаток оборотных средств, тыс. руб. | 27613 | 40499 | 35216 | 146,67 | 86,96 | 127,53 |
| Продолжительность оборота, дней | 189,5 | 248,3 | 120,81 | 131,03 | 48,65 | 63,75 |
| Коэффициент оборачиваемости средств, оборотов | 1,9 | 1,45 | 2,98 | 76,32 | 205,52 | 156,84 |
| Коэффициент загрузки средств в обороте | 52,8 | 69,1 | 33,53 | 130,87 | 48,52 | 63,50 |

Основными средствами называют ту часть физического капитала, которая переносит свою стоимость на стоимость продукции по частям, в течение нескольких производственных циклов. Анализ использования основных производственных фондов происходит по нескольким направлениям.

В таблице 2.8 приведена динамика и структура основных производственных фондов Кирилловского ДРСУ за 2014-2016 гг.

Таблица 2.8 — Состав и структура основных производственных фондов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа основных средств | 2014 г. | | 2015 г. | | 2016 г. | |
|  | тыс.руб. | % | тыс.руб. | % | тыс.руб. | % |
| Здания и сооружения | 7697,18 | 46 | 7345,26 | 43 | 6252,48 | 39 |
| Машины и оборудование | 5689,22 | 34 | 6576,57 | 38,5 | 6733,44 | 42 |
| Транспортные средства | 3011,94 | 18 | 2476,9 | 14,5 | 2757,50 | 17,2 |
| Другие виды основных средств | 334,66 | 2 | 683,28 | 4 | 288,58 | 1,8 |
| Всего основных фондов | 16733 | 100 | 17082 | 100 | 16032 | 100 |

Как видим, наибольшую долю в стоимости основных фондов Кирилловского ДРСУ занимают здания и сооружения, машины и оборудование. На их долю приходится более 80% от всей стоимости основных фондов.

Анализ движения и технического состояния основных фондов Кирилловского ДРСУ представлен в таблице 2.9. В 2016 г. по сравнению с 2015 г. произошло увеличение стоимости основных фондов на 314 тыс. руб. и на начало 2016 г. она составила 17082 тыс. руб. Коэффициент поступления и выбытия сократились. Снижение коэффициентов связано с тем, что предприятие меньше обновляет оборудование и при этом накапливает старое.

Таблица 2.9 — Воспроизводство основных фондов Кирилловского ДРСУ, на начало года

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Величина по годам | | | Относительное отклонение, % | | |
|  | 2014 | 2015 | 2016 | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Первоначальная стоимость основных фондов, тыс. руб. | 16768 | 16733 | 17082 | 99,79 | 102,08 | 101,87 |
| Износ основных фондов, тыс.руб. | 3740 | 3980 | 130,31 | 106,42 | 138,68 |  |
| Остаточная стоимость основных фондов, тыс.руб. | 13898 | 12993 | 13102 | 93,49 | 100,84 | 94,27 |
| Коэффициент годности | 0,83 | 0,78 | 0,77 | 93,98 | 98,72 | 92,78 |
| Коэффициент износа | 0,17 | 0,22 | 0,23 | 129,41 | 104,55 | 135,29 |
| Поступление основных средств, тыс.руб. | 1920 | 1620 | 1540 | 84,38 | 95,06 | 80,21 |
| Выбытие основных средств, тыс.руб. | 1955 | 1271 | 2590 | 65,01 | 203,78 | 132,48 |
| Коэффициент поступления | 0,11 | 0,1 | 0,09 | 90,91 | 90,00 | 81,82 |
| Коэффициент выбытия | 0,12 | 0,08 | 0,15 | 66,67 | 187,50 | 125,00 |

Коэффициенты годности и износа за 2014-2016 гг. имеют небольшие изменения: коэффициент износа незначительно вырос, коэффициент годности незначительно снизился. Увеличение износа основных фондов связано с их физическим устареванием.

Эффективность деятельности предприятия зависит от эффективности использования основных производственных фондов организации. Показателями, характеризующими уровень использования основных фондов, являются следующие: фондоотдача, фондоёмкость и фондовооруженность. В таблице 2.10 представлен расчет показателей эффективности использования основных производственных фондов исследуемого предприятия. Выявлен существенный рост фондорентабельности, что объясняется ростом прибыли от реализации. Но показатель фондоотдачи в 2015 г. по отношению к 2014 г. уменьшился на 3,57%, что говорит о снижении эффективности использования оборудования. Показатель фондоемкости в 2015 г. по отношению к 2014 г. увеличился на 3,7%, это означает увеличение ресурсоемкости производства единицы продукции.

Таблица 2.10 — Эффективность использования основных фондов Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Величина по годам | | | Относительное отклонение, % | | |
|  | 2014 | 2015 | 2016 | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Выручка от реализации продукции, тыс.руб. | 90143 | 87741 | 105043 | 97,34 | 119,71 | 116,53 |
| Прибыль от реализации продукции, тыс.руб. | -16257 | 1943 | 1406 | -11,95 | 72,36 | -8,65 |
| Среднегодовая стоимость основных фондов, тыс.руб. | 16751 | 16908 | 16557 | 100,94 | 97,92 | 98,84 |
| Фондорентабельность, % | -97,05 | 11,49 | 8,49 | -11,83 | 73,91 | -8,74 |
| Фондоотдача, руб./руб. | 5,38 | 5,19 | 6,34 | 96,43 | 122,24 | 117,92 |
| Фондоемкость, руб./руб. | 0,18 | 0,19 | 0,16 | 103,70 | 82,96 | 82,96 |

В 2016 г. в сравнении с 2014 г. и с 2015 г. показатель фондоотдачи увеличился на 17,9% и 22,24% соответственно, показатель фондоемкости за период 2014-2016 гг. сократился. Рост показателя фондорентабельности и снижении фондоемкости свидетельствуют об эффективном использовании основных фондов. Более обобщающим показателем эффективности использования основных фондов является фондоотдача. Основные факторы, оказывающие влияние на фондоотдачу основных производственных фондов, следующие:

— доля активной части фондов в общей стоимости основных производственных фондов;

удельный вес действующего оборудования в активной части ОПФ;

фондоотдача действующего оборудования.

Используя факторный анализ можно провести углубленное изучение факторов влияющих на эффективность использования основных средств. По результатам факторного анализа фондоотдачи готовятся обоснованные выводы, в частности о влиянии степени использования основных фондов на объем производства продукции, загрузке производственных мощностей, о возможных резервах повышения эффективности основных фондов и т.д. В таблице 2.11 представлены исходные данные для факторного анализа фондоотдачи.

Таблица 2.11 — Исходные данные для факторного анализа фондоотдачи

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Величина по годам | | | Абсолютное изменение, тыс. руб. | | |
|  | 2014 | 2015 | 2016 | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Выручка от реализации услуг, тыс.руб. | 90143 | 87741 | 105043 | -2402 | 17302 | 14900 |
| Прибыль от реализации, тыс. руб. | — 16257 | 1943 | 1406 | 18200 | — 537 | 17663 |
| Среднегодовая стоимость ОПФ, тыс.руб. | 16751 | 16908 | 16557 | 157 | — 351 | — 194 |
| Среднегодовая стоимость активной части ОПФ, тыс. руб. | 12840 | 13105 | 12670 | 265 | — 435 | — 170 |
| Среднегодовая стоимость действующего оборудования, тыс.руб. | 12160 | 12920 | 11890 | 760 | — 1030 | — 270 |
| Удельный вес активной части (фондов в общей стоимости) ОПФ,% | 76,65 | 77,51 | 76,52 | 0,86 | — 0,99 | — 0,13 |
| Удельный вес действующего оборудования в активной части ОПФ,% | 94,7 | 98,59 | 93,84 | 3,88 | — 4,75 | — 0,86 |
| Удельный вес действующего оборудования в общей стоимости ОПФ,% | 76,41 | 72,59 | 71,81 | — 3,82 | — 0,78 | — 4,60 |
| Фондорентабельность ОПФ, % | — 97,05 | 11,49 | 8,49 | 108,54 | — 3,00 | 105,54 |
| Фондоотдача ОПФ, руб./руб. | 5,38 | 5,19 | 6,34 | — 0,19 | 1,15 | 0,96 |
| Фондоотдача активной части ОПФ, руб./руб. | 7,02 | 6,7 | 8,29 | — 0,33 | 1,59 | 1,27 |
| Фондоотдача действующего оборудования, руб./руб. | 7,41 | 6,79 | 8,83 | — 0,62 | 2,04 | 1,42 |

Определим влияние факторов на изменение фондоотдачи основных производственных фондов.

. Изменение за счет удельного веса активной части ОПФ (ΔФ0уда) составит:

ΔФ0уда2015 = ΔУДа \* УДд \* Ф0д = + 0,86 х 0,986 х 6,79 = 5,76 руб.;

ΔФ0уда2016 = ΔУДа \* УДд \* Ф0д = — 0,13 х 0,938х 8,83 = — 6,12 руб.,

где ΔУДа — изменение удельного веса активной части ОПФ;

УДд — расчетный удельный вес действующего оборудования;

Ф0д — расчетная фондоотдача действующего оборудования.

. Изменение за счет удельного веса действующего оборудования в активной части ОПФ (ΔФ0удд) составит:

ΔФ0удд2015 = УДаф \* ΔУДф \* Ф0д = 0,766х (- 3,82) х 6,79 = — 5,63 руб.;

ΔФ0удд2016 = УДаф \* ΔУДф \* Ф0д = 0,752х (- 4,60) х 8,83 = — 1,08 руб.,

где УДаф — фактический удельный вес активной части ОПФ;

ΔУДф — изменение удельного веса действующего оборудования;

Ф0д — расчетная фондоотдача действующего оборудования.

. Изменение за счет фондоотдачи действующего оборудования (ΔФфод) составит:

ΔФфод2015 = УДаф \* УДдф \* ΔФ0д = 0,766 х 0,986х (- 0,62) = — 0,47 руб.;

ΔФфод2016 = УДаф \* УДдф \* ΔФ0д = 0,752 х 0,938х 7,06= 8,16 руб.,

где УДдф — фактический удельный вес действующего оборудования;

ΔФ0д — изменение фондоотдачи действующего оборудования.

Полученные значения факторов, влияющих на показатели фондоотдачи, приведены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 — Влияние факторов на изменение показателей фондоотдачи, руб./руб.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Значение 2015 к 2014 гг. | Значение 2016 к 2014 гг. |
| Изменение фондоотдачи | -0,19 | +0,96 |
| в т.ч. за счет изменения: | | |
| удельного веса активной части ОПФ | 5,76 | -6,12 |
| удельного веса действующего оборудования в активной части ОПФ | -5,63 | -1,08 |
| фондоотдачи действующего оборудования | -0,32 | 8,16 |

Наибольшее влияние на показатели фондоотдачи оказывает динамика удельного веса активной части основных производственных фондов.

Важным фактором повышения производственного потенциала организации выступают материальные ресурсы. Материальные ресурсы — это совокупность предметов труда, участвующих в процессе производства (сырье, материалы, топливо, энергия, полуфабрикаты и т.п.). Общая характеристика материальных ресурсов предприятия основывается на анализе первичной отчетности предыдущих периодов с расчетом на перспективу. Рациональный расход материальных ресурсов способствует повышению финансовых показателей предприятия.

Проанализируем структуру материальных затрат, для того чтобы оценить состав материальных затрат и определить долю каждого вида ресурса в формировании материальных затрат, расчеты представим в таблице 2.13.

Таблица 2.13 — Состав и структура материальных затрат Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование | 2014 г. | | 2015 г. | | 2016 г. | |
|  | тыс. руб. | % | тыс. руб. | % | тыс. руб. | % |
| Материальные затраты в том числе: | 51533,0 | 100,0 | 37891,0 | 100,0 | 58119 | 100,0 |
| Основные материалы | 20870,9 | 40,5 | 29858,1 | 78,8 | 38126 | 65,6 |
| Запасные части | 11079,6 | 21,5 | 189,46 | 0,5 | 7149 | 12,3 |
| ГСМ и топливо | 7730,0 | 15,0 | 644,15 | 1,7 | 8253 | 14,2 |
| Инвентарь и хозяйственные принадлежности | 5050,2 | 9,8 | 1705,1 | 4,5 | 87,18 | 0,15 |
| Материалы на складе | 2782,8 | 5,4 | 2273,5 | 6 | 1860 | 3,2 |
| Материалы специального назначения в эксплуатации | 2988,9 | 5,8 | 1629,3 | 4,3 | 1511 | 2,6 |
| Прочие материалы | 1030,7 | 2,0 | 1591,42 | 4,2 | 1133 | 1,95 |

В структуре материальных затрат в течение 2014-2016 гг. наибольший удельный вес занимают основные материалы. В 2016 г. основные материалы составляли 65% от общей суммы материальных затрат. Это связано с особенностями производственной деятельности Кирилловского ДРСУ. Обобщающими показателями эффективности использования материальных ресурсов являются материалоемкость, материалоотдача, коэффициент соотношения темпов роста объемов работ и материальных затрат, а также удельный вес материальных затрат в себестоимости продукции. Показатели эффективности использования материальных ресурсов представлены в таблице 2.14.

Таблица 2.14 — Эффективность использования материальных ресурсов Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Величина по годам | | | Относительное отклонение, % | | |
|  | 2014 | 2015 | 2016 | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Выручка от реализации работ и услуг, тыс. руб. | 90143 | 87741 | 105043 | 97,34 | 119,71 | 116,53 |
| Материальные затраты, тыс. руб. | 51533 | 37891 | 58119 | 73,53 | 153,38 | 112,78 |
| Прибыль от реализации продукции, работ, услуг, тыс. руб. | — 16257 | 1943 | 1406 | — 11,95 | 72,36 | — 8,65 |
| Материалоотдача, руб./руб. | 1,75 | 2,32 | 1,81 | 132,32 | 103,28 |  |
| Материалоемкость, руб./руб. | 0,57 | 0,43 | 0,55 | 75,76 | 128,67 | 97,07 |
| Прибыль, приходящаяся на 1 руб. материальных затрат, руб./руб. | — 0,32 | 0,05 | 0,02 | — 15,63 | 40,00 | 106,00 |

Материальные затраты в 2016 г. по сравнению с 2014 г. увеличились на 12,78%. Материалоотдача в 2016 г. по сравнению с 2014 г. увеличилась на 3,28%, что свидетельствует об эффективности управления материальными затратами, увеличение материалоотдачи связано прежде всего с тем, что темпы роста выручки от реализации превышают темпы роста материальных затрат. Снижение материалоемкости продукции — важное направление повышения экономической эффективности производства, поскольку экономичное потребление топливно-энергетических и материальных ресурсов обеспечивает непрерывный рост объема производства и снижение себестоимости продукции.

Проведем анализ динамики изменения показателя затрат на рубль реализованной продукции для данного предприятия в таблице 2.15.

Таблица 2.15 — Динамика затрат на 1 рубль выручки от реализации Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Величина по годам | | | Относительное изменение,% | | |
|  | 2014 | 2015 | 2016 | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Выручка от реализации работ, услуг, тыс.руб. | 90143 | 87741 | 105043 | 97,33 | 119,71 | 116,53 |
| Себестоимость работ, услуг, тыс.руб. | 106400 | 85798 | 103637 | 80,63 | 120,79 | 97,40 |
| Затраты на 1 руб. выручки от реализации продукции, руб./руб. | 1,18 | 0,98 | 0,99 | 82,84 | 101,02 | 83,90 |

Себестоимость в 2014 г. по сравнению с 2015 г. сократилась на 19,37%, а в 2016 г. по сравнению с 2015 г. увеличилась на 20,79%. Затраты на 1 руб. выручки от реализации продукции в 2015 г. по сравнению с 2014 г. снизились на 17,16%. Это объясняется тем, что выручка от реализации продукции в 2015 г. снижалась медленнее, чем себестоимость.

Важный фактор повышения производственного потенциала организации — производительность труда, характеризующая долю выпущенной продукции или оказанных услуг, приходящихся на единицу затрат труда. При анализе эффективности использования трудового потенциала можно выявить соотношения между выпуском продукции, численностью работающих и производительностью труда, поэтому проведем оценку уровня использования трудового потенциала Кирилловского ДРСУ.

2.4 Оценка уровня использования трудового потенциала

Трудовые ресурсы является главной производительной силой общества, включающая трудоспособную часть населения страны, которая способна участвовать в общественно — полезной деятельности, производя материальные блага и услуги. Трудовые ресурсы, привлеченные работодателем в производство и взаимодействующие с материальными ресурсами (оборудованием, сырьем, материалами и т.д.), становятся очень важным фактором производства. Без труда работников предприятие не может производить продукцию. Трудовые ресурсы являются важным фактором производства, правильное их использование предусматривает не только повышение уровня производства и его экономической эффективности, но и улучшение развития всего трудового потенциала.

Проведем оценку уровня использования трудового потенциала Кирилловского ДРСУ — филиала ОАО «Вологодавтодор». Динамика численности работников в целом представлена на рисунке 2.4. В 2016 г. численность трудовых ресурсов сократилась со 107 человек до 63 человек. В основном на динамику численности работников влияет количество рабочих.

Рисунок 2.4 — Динамика численности работников Кирилловского ДРСУ

Покажем структуру трудового потенциала Кирилловского ДРСУ на рисунке 2.5. Наибольший удельный вес в структуре трудового потенциала Кирилловского ДРСУ приходится на рабочих (более 80%). В 2014 году наблюдается самый большой процент рабочих, 83,2%, и самый маленький процент работников АУП, 16,8%.

Рисунок 2.5 — Структура трудового потенциала Кирилловского ДРСУ

В таблице 2.16 представим возрастную структуру трудового потенциала анализируемого предприятия.

Таблица 2.16 — Возрастная структура трудового потенциала Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Величина по годам | | | | | |
|  | 2014 | | 2015 | | 2016 | |
|  | чел. | % | чел. | % | чел. | % |
| Среднесписочная численность, в том числе: | 107 | 100 | 88 | 100 | 63 | 100 |
| до 25 лет | 6 | 5,6 | 5 | 5,78 | 4 | 6,35 |
| 25-35 лет | 9 | 8,4 | 8 | 9,25 | 3 | 4,76 |
| 35-45 лет | 39 | 36,5 | 32 | 36,42 | 25 | 39,7 |
| старше 45 | 53 | 49,5 | 43 | 48,55 | 31 | 49,2 |

Большая доля в возрастной структуре принадлежит сотрудникам в возрасте от 35 до 45 лет, это говорит о том, что коллектив достаточно компетентный. Отрицательным моментом является тот факт, что доля работников моложе 25 лет за анализируемый период невелика. Стаж работы сотрудников Кирилловского ДРСУ в 2016 г. приведен на рисунке 2.6. Количество сотрудников Кирилловского ДРСУ со стажем работы до 5 лет — 16%, сотрудников более 5 лет — 84%, что также говорит о том, что коллектив достаточно опытный, что не исключает постоянное повышение квалификации в целях улучшения деятельности.

Рисунок 2.6 — Стаж работы сотрудников Кирилловского ДРСУ на 01.01.2017

В таблице 2.17 представим качественный состав персонала Кирилловского ДРСУ.

Таблица 2.17 — Качественный состав кадров Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Величина по годам | | | | | |
|  | 2014 | | 2015 | | 2016 | |
|  | чел. | % | чел. | % | чел. | % |
| Среднесписочная численность, в том числе имеющие: | 107 | 100 | 88 | 100 | 63 | 100 |
| — высшее образование | 83 | 77,6 | 66 | 75 | 48 | 76,19 |
| — среднее специальное образование | 14 | 13,08 | 13 | 14,8 | 10 | 15,87 |
| — среднее образование | 10 | 9,32 | 9 | 10,2 | 5 | 7,94 |

Основная часть сотрудников имеет высшее образование, что говорит о том, что коллектив достаточно профессиональный. Это связано со спецификой деятельности предприятия.

Анализ динамики движения сотрудников Кирилловского ДРСУ — филиала ОАО «Вологодавтодор» представлен в таблице 2.18. Наблюдается значительное увеличение коэффициента выбытия персонала в 2016 г. 35,76% и как следствие увеличение коэффициента текучести кадров 29,14%. Увеличения данных коэффициентов связаны, прежде всего, со значительным сокращением сотрудников предприятия в период 2014-2016 гг. За исследуемый период в результате сокращения штата выбыло 39 человек, уволено 15 человек, принято 5 человек.

Таблица 2.18 — Динамика текучести персонала Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Величина по годам | | | Относительное изменение, % | | |
|  | 2014 | 2015 | 2016 | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Численность на начало года, чел. | 112 | 107 | 88 | 95,54 | 82,24 | 78,57 |
| Выбыло в результате сокращения штата,чел. | 5 | 15 | 19 | 300,00 | 126,67 | 380,00 |
| Уволено за прогул, чел. | 1 | 3 | 3 | 300,00 | 100,00 | 300,00 |
| Уволилось по прочим причинам, чел. | 1 | 2 | 5 | 200,00 | 250,00 | 500,00 |
| Принято, чел. | 2 | 1 | 2 | 50,00 | 200,00 | 100,00 |
| Численность на конец года, чел. | 107 | 88 | 63 | 82,24 | 71,59 | 58,88 |
| Коэффициент приема персонала | 1,83 | 1,03 | 2,65 | 56,15 | 258,28 | 145,03 |
| Коэффициент выбытия персонала | 6,39 | 20,51 | 35,76 | 320,88 | 174,34 | 559,41 |
| Коэффициент текучести персонала | 5,48 | 18,46 | 29,14 | 336,92 | 157,84 | 531,79 |

Показатели эффективности использования трудовых ресурсов на анализируемом предприятии представлены в таблице 2.19. Все показатели выработки за период 2014-2016 гг. увеличились, так среднегодовая выработка в 2016 г. по сравнению с 2015 г. увеличилась на 67,23%.

Таблица 2.19 — Производительность труда Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Величина по годам | | | Относительное отклонение, % | | |
|  | 2014 | 2015 | 2016 | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Выручка от реализации продукции, тыс.руб. | 90143 | 87741 | 105043 | 97,33 | 119,72 | 116,53 |
| Среднесписочная численность работающих, чел. | 107 | 88 | 63 | 82,24 | 71,59 | 58,88 |
| в том числе: рабочих | 89 | 73 | 51 | 82,02 | 69,86 | 57,30 |
| административно-управленческий персонал | 18 | 15 | 12 | 83,33 | 80,00 | 66,67 |
| Количество рабочих дней,д | 247 | 247 | 247 | — | — | — |
| Продолжительность рабочего дня,ч. | 8,0 | 8,0 | 8,0 | — | — | — |
| Отработанное время всеми работающими, ч. | 211432 | 173888 | 124488 | 82,24 | 71,59 | 58,88 |
| в том числе рабочими | 175864 | 144248 | 100776 | 82,02 | 69,86 | 57,30 |
| Среднегодовая выработка одного работающего, тыс.руб./чел. | 842,46 | 997,06 | 1667,35 | 118,35 | 167,23 | 197,91 |
| То же, одного рабочего | 1012,84 | 1201,9 | 2059,67 | 118,67 | 171,36 | 203,35 |
| Трудоемкость чел.-ч./тыс.руб. | 2,35 | 1,98 | 1,19 | 84,26 | 60,10 | 50,64 |
| Среднечасовая выработка на одного работающего, тыс.руб./ч. | 0,43 | 0,50 | 0,84 | 116,28 | 168,0 | 195,35 |
| Среднедневная выработка одного работающего, тыс.руб./д. | 364,95 | 355,23 | 425,28 | 97,34 | 119,72 | 116,53 |
| Удельный вес рабочих в общей численности работников, % | 83,18 | 82,95 | 80,95 | 99,72 | 97,59 | 97,32 |

Все показатели выработки за период 2014-2016 гг. увеличились, так среднегодовая выработка в 2016 г. по сравнению с 2015 г. увеличилась на 67,23%. Среднечасовая выработка увеличилась на 68%, показатель среднедневной выработки увеличился на 19,72%. Увеличение показателей выработки связано прежде всего с тем, что темпы снижения среднесписочной численности персонала опережают темпы уменьшения выручки от реализации. Для более детальной оценки динамики некоторых показателей производительности труда по данным таблицы 2.19 целесообразно произвести факторный анализ.

Определим влияние факторов на среднегодовую выработку одним работником по следующей формуле [13]:

ГВ = Уд\*Д\*П\*ЧВ

где Уд — удельный вес рабочих в общей численности персонала, %;

Д — количество отработанных дней одним рабочим за год, дн.;

П — средняя продолжительность рабочего дня, ч.;

ЧВ — среднечасовая выработка руб./руб..

Методом абсолютных разниц проведем анализ уровня влияния факторов на среднегодовую выработку:

влияние удельного веса рабочих в общей численности персонала предприятия:

∆ГВ(уд)2015 = (-0,0023)\*247\*8\*0,43 = -1,95 тыс. руб.

∆ГВ(уд)2016 = (-0,0223)\*247\*8\*0,84 = -37,01 тыс. руб.

влияние среднечасовой выработки рабочих:

∆ГВ(чв)2015 =0, 8295\*247\*8\*(+0,07) = +156,55 тыс.руб.

∆ГВ(чв)2016 =0, 8095\*247\*8\*0,41= +861,90 тыс.руб.

Таким образом, общее изменение среднегодовой выработки работников анализируемого предприятия составляет:

г.: -1,95+156,55 =154,60 тыс.руб.;

Полученные значения факторов, влияющих на показатели выработки, приведены в таблице 2.20. Так как за период 2014-2016 гг. количество отработанных дней одним рабочим и продолжительность рабочего дня не изменялись, поэтому данные факторы не оказали никакого влияния на изменения производительности труда. Наибольшее влияние на изменение выработки оказало изменение среднечасовой выработки на одного работника.

Таблица 2.20 — Влияние факторов на изменение показателей выработки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель | Значение, руб./руб. 2015 г. к 2014 г. | Значение, руб./руб. 2016 г. к 2014 г. |
| Изменение среднегодовой выработки | 154,60 | 824,89 |
| в т.ч. за счет изменения: | | |
| удельного веса рабочих в общей численности персонала | — 1,95 | — 37,01 |
| среднечасовой выработки рабочих | 156,55 | 824,89 |

Рассмотрим соотношение темпов изменения среднегодовой выработки одного работника и заработной платы в Кирилловском ДРСУ «Вологодавтодор», представленное на рисунке 2.7.

За исследуемый период производительность труда увеличивается. Темп роста выработки превышает темп роста среднегодовой заработной платы работника, что говорит о рациональном использовании фонда заработной платы.

Рисунок 2.7 — Соотношение темпов выработки и заработной платы Кирилловского ДРСУ

Фонд оплаты труда — важнейший объект управления любого предприятия, так как в большей мере создает общие издержки предприятия. Средства по оплате труда необходимо использовать так, чтобы темпы роста производительности труда превышали темпы роста его оплаты. С таким условием имеется возможность наращивания темпов расширенного воспроизводства.

**[Смотрите также:   Дипломная работа по теме "Совершенствование методов ценообразования на продукцию завода 'Металлоконструкций' – участника холдинга 'Альянс'"](https://sprosi.xyz/works/diplomnaya-rabota-na-temu-sovershenstvovanie-metodov-czenoobrazovaniya-na-produkcziyu-zavoda-metallokonstrukczij-uchastnika-holdinga-alyans-imwp/" \t "_blank)**

Для оценки эффективности использования фонда заработной платы следует провести анализ показателей эффективности и определить влияние факторов на эти показатели. Основные факторы, оказывающие влияние на динамику исчисленных показателей — это показатели выручки от реализации, прибыли, валового дохода, фонда заработной платы и численности работников.

В таблице 2.21 представлен анализ показателей эффективности использования фонда заработной платы Кирилловского ДРСУ.

Таблица 2.21 — Эффективность использования фонда заработной платы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Величина по годам | | | Относительное изменение, % | | |
|  | 2014 | 2015 | 2016 | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Выручка от реализации продукции, тыс. руб. | 90143 | 87741 | 105043 | 97,34 | 119,72 | 116,53 |
| Прибыль от реализации услуг, тыс.руб. | — 16257 | 1943 | 1406 | — 11,95 | 72,36 | — 8,65 |
| Чистая прибыль, тыс.руб. | — 15030 | 150 | — 2916 | — 1,00 | — 1944,00 | 19,40 |
| Фонд заработной платы, тыс.руб. | 27541,8 | 23738,9 | 17743,3 | 86,19 | 74,74 | 64,42 |
| Уровень ФЗП к выручке от реализации, % | 30,55 | 27,06 | 16,89 | 88,58 | 62,42 | 55,29 |
| Среднесписочная численность персонала, чел. | 107 | 88 | 63 | 82,24 | 71,59 | 58,88 |
| Зарплатоотдача руб./руб. | 3,27 | 3,7 | 5,92 | 113,15 | 160,00 | 181,04 |
| Зарплатоемкость, руб./руб. | 0,31 | 0,27 | 0,17 | 87,10 | 62,96 | 54,84 |
| Прибыль от реализации, приходящаяся на 1 руб. ФЗП, руб./руб. | — 0,59 | 0,08 | 0,08 | — 13,56 | 100,00 | — 13,56 |
| Чистая прибыль, приходящаяся на 1 руб. ФЗП, руб./руб. | — 0,55 | 0,01 | -0,16 | — 1,82 | — 1600,00 | 29,09 |
| ФЗП на одного работника, тыс.руб./ чел. | 257,4 | 269,76 | 281,64 | 104,80 | 104,40 | 109,42 |
| Интегральный показатель эффективности использования ФЗП | — | 0,55 | 0,69 | — | 125,45 | — |

На предприятии за период 2014-2016 гг. эффективно используется фонд оплаты труда, так зарплатоотдача увеличилась на 81,04%, как следствие сократилась зарплатоемкость на 37%. Увеличение зарплатоотдачи связано прежде всего со значительным сокращением фонда оплаты труда на 35,58% . В 2015 г. с ростом показателей прибыли от реализации и чистой выручки наблюдается положительное значение коэффициентов прибыли на 1 руб. фонда заработной платы, однако в 2016 г. значение показателя чистой прибыли, приходящейся на 1 руб. ФЗП имеет отрицательное значение. Все это свидетельствует об эффективном использовании фонда заработной платы.

В основе анализа эффективности использования производственного потенциала предприятия лежит анализ использования ресурсов, имеющихся у организации. Нами была проведена оценка производственных, материальных и трудовых ресурсов. При анализе эффективности использования основных производственных фондов выявлен значительный рост фондорентабельности, что объясняется ростом прибыли от реализации. Рост показателя фондорентабельности и снижении фондоемкости свидетельствует об эффективном использовании основных фондов. Материальная составляющая производственного потенциала организации не достаточна эффективна так как показатель прибыли, приходящейся на один рубль материальных затрат за период 2014-2016 гг. имеет невысокие значения, но при этом наблюдается снижение материалоемкости и увеличение материалоотдачи, что свидетельствует об эффективности управления материальными затратами. Темпы роста выручки от реализации превышают темпы роста материальных затрат. Кадровая составляющая производственного потенциала Кирилловского ДРСУ недостаточно эффективна так как в период 2014-2016 гг. наблюдается значительное увеличение коэффициента выбытия персонала и как следствие увеличение коэффициента текучести кадров. Увеличения данных коэффициентов связано прежде всего со значительным сокращением сотрудников предприятия в период 2014-2016 гг.

На основе экспертных оценок был проведен анализ уровня использования производственного потенциала Кирилловского ДРСУ. В период 2014-2016 гг. предприятие имеет средний уровень производственного потенциала, то есть успешно работает в сфере дорожного строительства, при этом имеет трудности, которые преодолеваются, так как ведется контроль экономической службой организации за уровнем производственного потенциала.

Дальнейшее эффективное использование производственного потенциала Кирилловского ДРСУ связано с увеличением объёма работ, а также с уменьшением затрат за счет ресурсосбережения. Вопросы ресурсосбережения привлекают все большее внимание исследователей. Проблема ресурсосбережения затрагивает почти все сферы деятельности человека, а в экономическом аспекте, в условиях жесткой конкуренции и планировании деятельности предприятия, направления ресурсосбережения становятся одними из главных векторов формирования и развития инновационной деятельности. При постоянном обороте и трансформации ресурсов на предприятии их сбережение и эффективное использование являются весьма актуальными.

3. Приоритетные направления повышения эффективности использования производственного потенциала Кирилловского ДРСУ на основе ресурсосбережения

.1 Система мероприятий, направленная на повышение эффективности использования производственного потенциала

Строительство (реконструкция, ремонт, эксплуатация) автомобильных дорог относятся к трудоемким и многозатратным работам производства. С целью развития транспортной сети и обеспечения качества существующих дорог дорожные работы проводятся постоянно, т.к. качество дорог значительно влияет на эффективность работы всей экономики страны.

Дорожное строительство потребляет значительные объемы материалов для устройства конструктивных слоев дорожных одежд и, соответственно, располагает значительными резервами ресурсосбережения при производстве работ по строительству и ремонту дорожных конструкций.

Внедрение новых ресурсосберегающих технологий в дорожном хозяйстве РФ, в том числе и на предприятиях дорожно-транспортной сферы Вологодской области, в настоящее время становится определяющим фактором устойчивого экономического роста региона и страны, поскольку это связано с повышением конкурентоспособности отечественного производства, укреплением национальной безопасности и возможностью включения автомобильных дорог в международную транспортную систему.

В современных условиях активное использование ресурсосберегающих технологий является одним из наиболее актуальных направлений экономии материальных, энергетических и финансовых затрат при проведении дорожных работ. В решении проблем ресурсосбережения можно выделить три основных направления экономии и эффективного использования ресурсов:

широкое применение местных материалов;

использование вторичных материальных ресурсов;

продление сроков службы дорожных конструкций.

В направлении применения местных материалов следует отметить в первую очередь такие технические решения, как использование местных малопрочных каменных материалов, материалов из месторождений битумсодержащих пород, горючих сланцев и других местных ресурсов.

Применение вторичных материальных ресурсов включает в себя прежде всего использование продуктов переработки изношенных автомобильных шин, продуктов дробления отфрезерованного асфальтобетона, продуктов дробления отслуживших бетонных плит, зол-уноса ТЭС, золошлаковых материалов, фосфогипса, кислого гудрона, порошкообразных отходов промышленности, остаточных продуктов нефтепереработки, лесопереработки, коксохимических производств и др. Существуют многочисленные работы по применению указанных материалов. Например, применяют в составе асфальтобетона добавки серы, дробленой резины, асфальтовой крошки, получаемой при фрезеровании покрытий при их ремонте, порошкообразных отходов промышленности.

К техническим решениям, обеспечивающим продление сроков службы дорожных конструкций, относится в первую очередь совершенствование нормативно-технической базы в части требований к качеству применяемых материалов, методов расчета и проектирования дорожных конструкций, технологических процессов и оборудования для строительства и ремонта дорожных конструкций, разработка составов материалов с повышенными физико-механическими свойствами.

Продление сроков службы дорожных конструкций позволяет сократить расход материальных и финансовых затрат на периодическое проведение ремонтных работ в процессе эксплуатации дорог. В частности, в настоящее время на ремонт дорожных асфальтобетонных покрытий, составляющих основу дорожной сети страны, расходуется значительно больше средств, чем на новое строительство, несмотря на важность развития в стране сети дорог с усовершенствованными типами покрытий. Несмотря на наличие широкого спектра разработанных ресурсосберегающих технологий, возможности более экономного использования местных материальных ресурсов, вторичных продуктов промышленного производства, способов модификации применяемых материалов, совершенствования методов проектирования конструкций и системы технических требований реализуются далеко не в полной мере, что указывает на дальнейшее более экономное расходование материальных, энергетических и финансовых затрат при строительстве и ремонте автомобильных дорог.

Поэтому при строительстве, ремонте и эксплуатации дорожных покрытий резервы ресурсосбережения связаны, в первую очередь, с использованием инновационных технологий, обеспечивающих продление сроков службы покрытий и соответствующего сокращения затрат материальных и энергетических ресурсов на проведение периодических ремонтных работ в процессе эксплуатации.

Так, с вводом новых законодательных нормативов, в частности, технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» требования к качеству дорожной разметки заметно ужесточились и по срокам эксплуатации, и по фотометрическим параметрам. Кроме того, дорожная разметка играет существенную роль в организации дорожного движения, с помощью которой достигается значительное повышение безопасности движения.

В настоящее время Кирилловским ДРСУ для нанесения горизонтальной дорожной разметки используется новейший маскировочный материал, а именно, нитроэпоксидная бела эмаль, которая является самым массовым продуктом для нанесения горизонтальной дорожной разметки. Эмали для разметки используются повсеместно, как на высокоскоростных автомагистралях, так и для нанесения разметки в черте города. Срок службы разметки, выполненной эмалью, составляет от одного до шести месяцев.

Нитроэпоксидная белая эмаль по сравнению с другими видами красок отличается высокой износостойкостью. Краски, применяемые для дорожной разметки, относительно дешевый материал, но полностью обеспечивает необходимую производительность работ. Главными преимуществами являются низкий расход эмали, а также ее невысокая стоимость. Недостаток — необходимость раз в 3-4 месяца обновлять покрытие.

Поэтому Кирилловскому ДРСУ предлагается использовать новый инновационный материал для дорожных разметок — термопластик.

Продление сроков службы дорожных асфальтобетонных покрытий является важным направлением ресурсосбережения за счет сокращения материальных и финансовых затрат на проведение периодических ремонтных работ в процессе их эксплуатации и может быть достигнуто путем:

совершенствования конструкций дорожных одежд;

повышения качества асфальтобетона;

совершенствования технологии производства и применения асфальтобетонных смесей;

совершенствования системы технических требований к асфальтобетонам.

Автомобильные дороги имеют следующий жизненный цикл, представленный на рисунке 3.1

Для увеличения срока службы автомобильных дорог в настоящее время применяется модификаторы, которые позволяют:

предотвратить и снизить колеебразования на покрытии;

сохранить ровность покрытия во времени;

сократить количество температурных трещин и дефектов покрытия;

повысить усталостную долговечность;

сохранить ровность покрытия.

Рисунок 3.1 — Жизненный цикл автомобильных дорог в РФ [20]

Поэтому Кирилловскому ДРСУ предлагается использовать при строительстве и ремонте дорожного полотна модификатор «УНИРЕМ».

Рисунок 3.2 — Сравнительная характеристика модификатора «УНИРЕМ» с другими модификаторами [19]

Композиционный материал «УНИРЕМ» — это уникальный продукт, разработанный учеными Института химической физики им. Н. Н. Семенова РАН и защищенный патентами. Высокодисперсный порошок дискретно-девулканизованной резины, получаемый в специализированных установках (роторных диспергаторах), характеризуется специфической структурой частиц (наличием микро- и наноразмерных структурных элементов). Это позволяет вводить модификатор «УНИРЕМ» в асфальтобетонную смесь «сухим» способом, то есть непосредственно на этапе смешения битума с минеральными компонентами.

При введении модификатора «УНИРЕМ» в горячий битум происходит быстрый распад частиц модификатора на микро- и нанофрагменты. Это приводит к образованию структурированного на наноуровне резино-битумного вяжущего, обладающего высокой стойкостью к растрескиванию и широким интервалом пластичности.

В отличие от большинства полимерных модификаторов «УНИРЕМ» не требует приготовления полимернобитумного или резинобитумного вяжущего. Дорожные покрытия с добавкой «УНИРЕМ» отличаются повышенной долговечностью и устойчивостью к колее- и трещинообразованию.

«УНИРЕМ» значительно повышает стойкость дорожных покрытий к колееобразованию и предупреждает появление усталостных трещин. Это доказано многочисленными лабораторными испытаниями и эксплуатацией покрытий с применением модификатора «УНИРЕМ».

Преимущества «УНИРЕМА»:

долговечность дорожного покрытия. Применение модификатора «УНИРЕМ» предупреждает появление наплывов и сдвигов покрытия, придает высокую стойкость к циклическим деформациям, увеличивает прочность покрытий в 10 раз при эксплуатации в условиях отрицательных температур, что является крайне важным качеством для России.

низкая стоимость материалов и содержания дорог. Применение модификатора «УНИРЕМ» незначительно повышает стоимость асфальтобетонной смеси, но при этом увеличивает межремонтные сроки на 25-30%;

удобство применения. Применение модификатора «УНИРЕМ» не вносит изменений в технологии изготовления асфальтобетонной смеси и укладки асфальтобетона на объекте;

экологичность и высокий класс безопасности. Применение модификатора «УНИРЕМ» полностью решает проблему утилизации автомобильных покрышек. При укладке одного километра дороги с добавлением «УНИРЕМ» утилизируется около восьмисот отработанных покрышек.

Использование модификатора «УНИРЕМ» позволяет:

улучшить транспортно-эксплуатационные показатели асфальтобетонных покрытий;

увеличить срок службы покрытия и межремонтные сроки автомобильных дорог;

сократить эксплуатационные расходы на содержание дорог;

с высокой эффективностью укладывать дорожные покрытия в различных климатических зонах;

повысить безопасность движения транспортных средств на автомобильных дорогах.

Таким образом, использование модификатора асфальтобетона «УНИРЕМ» позволяет:

повысить долговечность дорожных покрытий и увеличить межремонтные сроки эксплуатации автодорог;

экономить бюджетные средства, выделяемые на текущее обслуживание и капитальный ремонт дорожных покрытий;

облегчить исполнение контрактных гарантийных обязательств по сохранению нормативного состояния автодорог;

обеспечить решение проблемы утилизации использованных автомобильных покрышек.

Из-за большой нагрузки и перегрузки поверхность дорожного покрытия быстро изнашивается и стареет. Опыт показал‚ что ежегодный ремонт покрытия требуется для 2-3% общей площади дороги. При достижении повреждений и дефектов примерно 12-15%‚ необходимо ремонтировать все 100% этой площади. Постоянное обновление дорожного полотна происходит различными способами‚ методами и средствами‚ это в совокупной величине обуславливает стоимость‚ качество и срок службы. Другими словами, главная цель эффективности проведения ремонтных работ заключается в обеспечении на дороге безопасного движения автотранспортных средств со скоростью движения, которая разрешена правилами дорожного движения.

В настоящее время Кирилловским ДРСУ ямочный ремонт дорог осуществляется способом пропитки, который заключается в том, что в выбоины (предварительно перед этим очищенные) засыпается щебень, который затем проливается вяжущим материалом — битумом или эмульсией. Возможен вариант, когда вначале заливается эмульсия, а потом сыплется щебень, это обратная пропитка.

Главным преимуществом данной технологии является высокая производительность работ, а также то, что для ремонта дорог таким способом нет необходимости привлекать большое количество рабочих, особенно при условии, что выбоины предварительно не разделываются (без обработки кромок). Звено из трех человек выполняет за день устранение выбоин на площади в два-три раза большей, чем бригада из шести семи человек, использующая горячий или литой асфальтобетон. По этому параметру метод пропитки опережает только струйно-инъекционная технология. Метод пропитки не требует применения сложной техники и большого ее количества. Все оборудование и материалы для проведения работ умещаются в одном автомобиле (включая также рабочих). Это сокращает и затраты, ведь час работы специальной техники стоит довольно дорого. Ремонт методом пропитки разрешается проводить и в холодное время года, в отличие от работы с горячим асфальтом.

Однако отремонтированные этим способом выбоины через некоторое время нуждаются в повторной заделке. Особенно заметно это, если ремонт производился в зимнее время методом обратной пропитки, а затем дорога интенсивно чистилась, и на ней применялись антигололедные вещества. Зачастую отвалом снегоуборщика выносится весь ремонтный материал, который, благодаря своей пористости, разрушается в результате постоянного замерзания и оттаивания. В то же время при использовании других материалов (особенно литого асфальта), заделанные поверхности разрушаются медленнее, чем остальная площадь покрытия. На дорогах с сильной ямочностью, заделанной способом пропитки, в жаркое время может появиться летняя скользкость — выступание плавящегося битума на поверхность. В этом случае придется проводить посыпки для ее ликвидации, а это неизбежно увеличит расходы на эксплуатацию дорог и снизит безопасность движения.

Поэтому Кирилловскому ДРСУ предлагается использовать инновационный холодный асфальт «Мультигрейд». В основе технологии лежит применение модифицированных гелеобразных нефтяных битумов (МАК-битумов), обладающих ярко выраженными тиксотропными свойствами. Подобная модификация позволяет притормозить старение и превращение битумной составляющей в вяжущую, а также увеличить температурные границы пластичности. Вяжущее вещество образует плотную пленку, не стекающую с частиц щебня даже при температуре 150°С. Настолько плотная пленка образует надежную связь между песком в слоях, а также увеличивает срок службы слоя, стойкость смеси к избыточной влажности, окислению и старению вяжущего.

Мультигрейд (или МАК-смеси) обладает высоким качеством заделки выбоины, по зерновому составу и содержанию вяжущего смеси полностью соответствуют тому, что применяется для устройства самих покрытий. Как результат, место ремонта имеет повышенную прочность к нагрузкам от транспорта, шершавую структуру поверхности, выдержку к образованию пробоин и трещин, и часто по показателям даже превосходит ремонтируемую поверхность. Ремонтные холодные МАК-смеси могут готовиться заранее, не требуют фасовки в герметичную тару и складируются без слеживания сроком до одного года. Смесь можно готовить централизованно и заблаговременно распределять по ДРСУ по мере необходимости.

Для ямочного ремонта с использованием МАК-смесей можно использовать традиционную схему, либо технологию метода спайки. Данный способ проводит быстрый ямочный ремонт без применения фрез и отбойных молотков, а также дает значительное повышение скорости дорожно-ремонтных работ и понижение расходования холодного асфальта. При традиционном способе потрескавшийся край старого асфальта удаляется вместе с водой и мусором. Если необходимо проводится фрезеровка края. Потом прокладывается холодный асфальт и производится его уплотнение виброплитой. Открывать движение можно сразу после этого уплотнения.

Для бесперебойного и безаварийного функционирования транспортной инфраструктуры, для постоянного поддержания проезжей части в хорошем техническом состоянии, в том числе и увеличением межремонтных сроков эксплуатации дорожных покрытий, Кирилловскому ДРСУ необходимо уделять особое внимание внедрению новейших дорожно-строительных технологий при ремонте асфальтобетонных покрытий, путём устройства поверхностных обработок и тонкослойных покрытий с применением катионактивных битумных эмульсий, которые позволяют реально сократить затраты на ремонтные работы по устройству слоёв износа и усиления на автодорогах, и продления сроков службы асфальтобетонных покрытий.

Основным разрушителем дорожного полотна является вода. Битум в составе асфальтобетона также со временем теряет пластичность и устаревает. В недоуплотнённом асфальтобетоне в образовавшиеся трещины поступает вода, в весеннее и осеннее время года при температуре воздуха меньше 0°С наблюдается шелушение.

Покраска асфальтобетонного покрытия с помощью специальной пропитки «Дорсан» блокирует эти процессы. Инновационные пропитки, используемые для профилактической защиты асфальтобетонного покрытия, продлевают межремонтные сроки на 2-3 года.

ПАБ «Дорсан» — композиция, состоящая из микробитумополимера, предназначенная для профилактики защиты асфальтобетона. В процессе эксплуатации асфальтобетонного покрытия, между щебнем и вяжущим теряются связи, битум теряет свои пластичные свойства, появляются микротрещины и микропоры, в которые попадает вода и при переходе через 0°С происходит разрыв.

Пропитка блокирует разрушительные процессы, вызванные попаданием воды в поры и микротрещины. При данной обработке происходит омоложение поверхности, так как материал проникает вглубь асфальтобетонного полотна на расстояние до 3-4 см.

После нанесения и отвердения пропитки получается легкое мембранное покрытие, препятствующее прониканию в глубину асфальтобетона воды и газов, а также защищающее от солнечных излучений. «Дорсан» устойчив фактически ко всем видам бензина, щелочи, маслам, солевым растворам и кислотам. Предотвращает от термоокислительного старения асфальтобетона и возникновения эрозии.

Свойства и преимущества пропитки «Дорсан»:

доступность и легкость применения, не требующая специально предназначенного оборудования и машин, а также имеется возможность использования только ручного труда;

возможность использования на отдельных участках дорог, мостов и путепроводов, с повышенной долей влажности, а также на дворовых территориях, с целью гидроизоляции имеющихся сооружений;

высокая степень проникновения в верхний слой асфальтобетона, в мелкие трещины и пробоины из-за химического соединения пропитки с битумом, составляющей асфальтобетонного покрытия;

небольшое время просыхания, при котором открытие движения возможно уже через три часа, после обработки;

уменьшение водонасыщения и пористости на 30-35% в сравнении с асфальтобетонным покрытием, не обработанным данной пропиткой;

в зимнее время при защите от скольжения на 30-40% уменьшается расход соли, которая распределяется по дороге.

минимально затратный метод поддержания в хорошем состоянии асфальтобетонного покрытия дорог.

При использовании пропитки «Дорсан» появляется возможность предотвратить термоокислительное старение покрытия и возникновения повреждения. Вместе с тем, пропитка проникает в глубь покрытия и защищает поверхности от избыточной влажности. В техническом регламенте проведения работ указано, что процесс распределения пропитки выполняется при температуре воздуха не менее + 5°С и относительной влажностью не более 80%. Расходование обрабатывающего вещества на 1 м2 поверхности рассчитывается относительно состояния асфальтобетонного покрытия от 0,6 до 1 кг. Сцепление пропитки с поверхностью дороги происходит в основном за счет химического соединения пропитки с битумом.

Реализация рассмотренных направлений ресурсосбережения при строительстве и ремонте дорог с асфальтобетонными покрытиями позволит обеспечить значительную экономию материальных, энергетических и финансовых ресурсов Кирилловского ДРСУ.

3.2 Внедрение термопластика «Highway TermoPlast» в производственный процесс Кирилловского ДРСУ

Дорожная разметка предназначена для регулирования движения водителей и пешеходов на всех автодорогах а также для обеспечения бесперебойности работы дорожно-транспортных сообщений. Особенно стал актуален этот вопрос в последнее время, когда количество транспортных средств на дорогах увеличилось в разы и стало необходимо повысить функциональную долговечность разметки Дорожная разметка представляет собой систему линий, нанесенных на дорожное полотно и на другие элементы дорог. В основном существует белая и желтая дорожная разметка. Она может быть вертикальной и горизонтальной.

В настоящее время для разметки используются следующие средства: краски, термопластики, ленты-полуфабрикаты, холодный пластик, холодный спрей-пластик, горячий спрей-пластик.

Кирилловское ДРСУ для нанесения горизонтальной дорожной разметки использует маскировочный материал, а именно, нитроэпоксидную белую эмаль, которая является самым массовым продуктом для нанесения горизонтальной дорожной разметки. Главными преимуществами такого материала являются низкий расход эмали (800 г/м2), а также ее невысокая стоимость (96 руб./кг). Основным недостатком является необходимость раз в 3-4 месяца обновлять покрытие.

Кирилловскому ДРСУ предлагается использовать новый инновационный материал для дорожных разметок — термопластик с уникальными свойствами адгезии к поверхности «Highway TermoPlast». Уникальная износостойкость материала обеспечивает долговечность разметки не менее одного года даже на дорогах со сверхвысокой интенсивностью движения. Термопластик — это новейший материал, который обладает поистине уникальными свойствами — морозостойкость, износостойкость.

Термопластик представляет собой композицию из термопластичного связующего, основанного на природных или синтетических смолах; светлых наполнителей; пигмента.

На дорожное покрытие термопластичные массы укладывают горячими. Затем охлаждаясь, они затвердевают. После использования термопластика при окружающей температуре воздуха 20°C дорожное движение уже через 15-20 минут может быть открыто. Применение термопластика в сочетании со всевозможными технологиями нанесения обеспечивает долговечность функционирования линий.

Однако, при нанесении разогретого термопластика, из-за разности температур горячего расплава и дорожного полотна, между ними образуется конденсат, негативно влияющий на адгезию термопластика к поверхности. Это приводит к снижению эксплуатационных свойств дорожной разметки и уменьшает её гарантийный срок службы. Уже через несколько месяцев такая разметка начинает разрушаться. Неудачные попытки с введением в состав термопластика дополнительных адгезивов и пластификаторов лишь снизили показатели термостабильности, делая термопластик более липким. Это приводит к быстрой потере показателей коэффициента яркости из-за впитывающейся грязи от проезжающего автотранспорта. Продуктивным решением такой проблемы для автомобильных дорог России является термопластик с уникальными свойствами адгезии к поверхности «Highway TermoPlast».

Благодаря инновационным разработкам, связанным с внедрением нанодобавок в состав «Highway TermoPlast», производителям удалось добиться предварительного подсушивания конденсата, образующегося в следствии разниц температур наносимого горячего расплава термопластика и пониженной температуры дорожного полотна.

Такое решение позволяет наносить горячий расплав термопластика, даже при отрицательных температурах, с последующим сохранением всех эксплуатационных свойств. В сравнении с обычным термопластиком, так же удалось добиться хороших показателей проливаемости в поры асфальта, даже при нанесении расплава термопластика на неподготовленное и пыльное дорожное полотно. Сравнительная характеристика термопластика «Highway TermoPlast» с обычным термопластом представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 — Сравнительная характеристика термопластика «Highway TermoPlast» с обычным термопластиком

|  |  |
| --- | --- |
| Обычный термопластик | Термопластик «Highway TermoPlast» |
| Желтеет при перегреве | Выдерживает до трех разогревов |
| Требует тщательного вымешивания | При визуальном расплаве готов к нанесению |
| Требует более длительной подготовки и предварительного обеспыливания асфальта | Наносить термопластик можно без предварительной подготовки |
| Нанесение при температуре полотна ниже + 10 0С не допускается | Наносить можно даже при отрицательных температурах до -10 0С |
| Температура размягчения 80-95 0С | Температура размягчения более 95 0С |
| Стоимость в ценах 2016 года равна 96-105 руб./кг | Снижение себестоимости, более чем на 50% за счет уменьшения и замены дорогостоящих связующих (49 руб./кг) |

Основными преимуществами термопластика «Highway TermoPlast» являются:

уменьшение времени на разогрев;

поглощение конденсата, образующегося от разности температур расплава и дорожного полотна;

термостабильность тела термопластика, не позволяющая при жаре «плыть» и впитывать грязь;

создание упрочняющего каркаса;

уникальная адгезия к поверхности;

защита от UF-лучей;

расход термопластика 4-6 кг на м2 поверхности в зависимости от ровности покрытия;

гарантийный срок хранения — 12 месяц​ев со дня изготовления, однако, при создании соответствующих условий возможно более длительное (до 5-7 лет) хранение термопластика без потери эксплуатационных свойств.

Инструкция по приготовлению термопластика:

убедиться в отсутствии остатков в котле, несовместимых по приготовлению термопластов установить в начале разогрева температуру +1500С во избежание пригорания термопластика на дне котла;

постепенно загружать котел термопластиком вместе с полиэтиленовой упаковкой, исключая попадание в котел грязной и влажной упаковки; установить рабочую температуру приготовления термопластика +1850С, учитывая технологические особенности производства работ (температуру покрытия, тип покрытия, норму расхода материала и т.п.);

не заполнять котел более чем на 90% объема;

гомогенизацию (вымешивание) необходимо производить после разогрева термопластика до рабочей температуры, указанной в паспорте. Продолжительность этой стадии должна составлять не менее 60 минут;

контролировать температуру расплава;

перед применением проверить однородность расплава двух-трех сцеженных ведер (по завершении оценки однородности слить термопластик в котел);

загрузку расходного котла маркоагрегата производить через фильтровальную сетку размером ячеек не более чем 5х5 мм;

не производить приготовление термопластика в закрытых помещениях;

не допускать перегрева расплава и чрезмерно длительного приготовления во избежание ухудшения физико-механических свойств.

Сравнительная таблица основных характеристик термопластика «Highway TermoPlast» с нитроэпоксидной белой эмалью представлена в таблице 3.2.

Термопластик по своим характеристикам практически превосходит характеристики нитроэпоксидной белой эмали, исключение лишь такой параметр, как расход материала, который в годовом выражении также превосходит параметры нитроэпоксидной белой эмали.

Термопластик полностью совместим с другими видами пластиков, представляет собой порошковую смесь термопластичной смолы, минерального наполнителя, технологических компонентов и ослепительно белого пигмента.

Таблица 3.2 — Сравнительная характеристика термоплапстика «Highway TermoPlast» и нитроэпоксидной белой эмали

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристика | Нитроэпоксидная белая эмаль | Термопластик «Highway TermoPlast» |
| Плотность (сформированного материала), т/м3 , не менее | 1,6 | 1,9 (± 0,2) |
| Водопоглощение,% | 0,70 | 0,02 |
| Коэффициент яркости, %, не менее | 80 | 80 |
| Адгезионная прочность, кгс/см2 , не менее | 10 | 30 |
| Толщина слоя нанесения, мм | 2-3 | 2-5 |
| Время отверждения, мин., не более | 40 | 6 |
| Расход, кг/м2 | 0,8 | 4 |
| Цена, руб./кг | 96 | 49 |
| Обновление | 3 раза в год | 1 раз в 2 года |
| Стоимость годового расхода материала, руб./м2 | 230,40 | 196 |

На рисунке 3.3 показано применение термопластика «Highway TermoPlast».

Термопластик «Highway TermoPlast» наносится ручным или механическим способом.

Для нанесения термопластика «Highway TermoPlast» предприятию Кирилловское ДРСУ необходимо приобрести специальную разметочную машину «ThermoLazer Graco», которая используется для нанесения указательных линий, разметки на парковочных площадках, пешеходных переходах, на взлетных полосах аэродромов, а также для обозначения перекрестков, дорожек велосипедистов (рисунок 3.4).

Рисунок 3.3 — Применение термопластика «Highway TermoPlast» [19]

Рисунок 3.4 — Разметочная машина для термопластика ThermoLazer Graco [19]

В машине предусмотрен специальный модуль «двойная линия», поэтому можно наносить различные линии, в зависимости от потребности: одинарные линии шириной от 5 до 30см, пунктир или двойные линии. Стоимость разметочной машины «ThermoLazer Graco» составляет 850 тыс.руб. Покупка разметочной машины будет осуществляется за счет собственных средств организации.

Рассчитаем возможное снижение затрат при нанесении дорожной разметки с использованием термопластика «Highway TermoPlast».

За 2016 год Кирилловским ДРСУ было сделано 7000 м2 дорожной разметки. Применение предложенной технологии приведет к снижению материальных затрат за счет сокращения расхода основных и вспомогательных материалов. Снижение затрат на основные материалы рассчитаем, как снижение затрат на новый материал по сравнению со старым за год.

Тогда снижение затрат на сырье и материалы составит:

,8 кг/ м2\*96 руб./кг\*3\*7000 м2- 4 кг/м2\*49 руб./кг\*7000 м2=240800 руб.

Затраты на вспомогательные материалы снизятся на 5%, так как при работе с новым материалом дополнительных инструментов, кроме разметочной машины, не требуется. Тогда затраты на вспомогательные материалы составят: 19933\*(1-0,05) = 18936,35 руб.

Годовая амортизация разметочной машины, исходя из ее стоимости 850 тыс. руб. и срока службы 5 лет, составит 850\_5=170000рублей.

В таблице 3.3 представлено изменение себестоимости годового объема разметочных работ при использовании нитроэпоксидной белой эмали и термопластика «Highway TermoPlast».

Таблица 3.3 — Себестоимость годового объема разметочных работ при использовании нитроэпоксидной белой эмали и термопластика «Highway TermoPlast»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование элементов затрат | Нитроэпоксидная белая эмаль | | Термопластик «Highway TermoPlas» | | Абсолютное изменение, тыс.руб. | Отностельное изменение, % |
|  | тыс.руб. | % | тыс.руб. | % |  |  |
| Производственная себестоимость | 103637 | 100 | 102509,55 | 100,00 | — 1127,45 | 98,91 |
| в том числе: материальные затраты из них: | 58119 | 56,08 | 56821,55 | 55,43 | — 1297,45 | 97,77 |
| сырье и основные материалы | 38126 | 36,79 | 37885,20 | 36,96 | — 240,80 | 99,37 |
| вспомогательные материалы | 19993 | 19,29 | 18936,35 | 18,47 | — 1056,65 | 94,71 |
| амортизация ОПФ | 13680 | 13,2 | 13850,00 | 13,51 | 170,00 | 101,24 |
| затраты по оплате труда | 17743 | 17,12 | 17743,00 | 17,31 | — | — |
| отчисления на социальные нужды | 5323 | 5,14 | 5323,00 | — | — |  |
| прочие затраты | 14095 | 13,6 | 14095 | 13,75 | — | — |

Себестоимость годового объема разметочных работ при использовании термопластики «Highway TermoPlast» уменьшится на 1127,45 тыс.руб.. Затраты на сырье и основные материалы снизятся на 240,80 тыс. руб. (0,63 %). Величина материальных затрат сократится на 1297,45 тыс. руб., или на 2,23 %, их доля в структуре себестоимости уменьшится на 0,65%. Вследствие покупки разметочной машины произойдет увеличение амортизации.

Влияние применения инновационной ресурсосберегающей технологии выполнения разметочных работ на изменения показателя затрат на рубль реализованных услуг Кирилловского ДРСУ — филиала ОАО «Вологодавтодор» представлено в таблице 3.4

Таблица 3.4 — Экономическая эффективность применения термопластика на изменение показателя затрат на рубль реализованных услуг Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | До внедрения | После внедрения | Абсолютное изменение, тыс.руб. | Относительное изменение, % |
| Выручка от продажи продукции, тыс. руб. | 105043 | 105043 | — | — |
| Себестоимость продукции, тыс. руб. | 103637 | 102509,55 | — 1127,45 | 98,91 |
| Прибыль от реализации продукции, тыс. руб. | 1406 | 2533,45 | 1127,45 | 180,19 |
| Затраты на рубль выручки (услуг), коп./руб. | 0,99 | 0,98 | — 0,01 | 98,99 |
| Рентабельность производства, % | 1,36 | 2,47 | 1,11 | 182,17 |

**[Смотрите также:   Дипломная работа по теме "Совершенствование производительности труда на предприятии"](https://sprosi.xyz/works/diplomnaya-rabota-na-temu-sovershenstvovanie-proizvoditelnosti-truda-na-predpriyatii-imwp/" \t "_blank)**

Применение в дорожной разметке термопластики позволит снизить себестоимость работ на 1127,45 тыс. руб. и, как следствие, приведет к росту прибыли от реализации. Затраты на 1 руб. выручки от реализации продукции снизятся с 99 коп./руб. до 98 коп./руб., рентабельность производства увеличится на 82,17%.

Влияние применения инновационной ресурсосберегающей технологии выполнения разметочных работ на показатели эффективности использования материальных ресурсов Кирилловского ДРСУ — филиала ОАО «Вологодавтодор» представлено в таблице 3.5.

Таблица 3.5 — Влияние применения термопластики на эффективность использования материальных ресурсов Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | До внедрения | После внедрения | Абсолютное изменение тыс.руб. | Относительное изменение, % |
| Выручка от реализации работ и услуг, тыс. руб. | 105043 | 105043 | — | — |
| Материальные затраты, тыс. руб. | 58119 | 56821,55 | — 1297,5 | 97,77 |
| Прибыль от реализации продукции, работ, услуг, тыс. руб. | 1406 | 2533,45 | 1127,45 | 180,19 |
| Материалоотдача, руб./руб. | 1,81 | 1,85 | 0,04 | 102,14 |
| Материалоемкость, руб./руб. | 0,55 | 0,54 | — 0,01 | 98,35 |
| Прибыль, приходящаяся на 1 руб. материальных затрат, руб./руб. | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 222,93 |

Влияние применения инновационной ресурсосберегающей технологии выполнения разметочных работ на эффективность использования основных фондов Кирилловского ДРСУ представлено в таблице 3.6.

Таблица 3.6 — Влияние применения инновационной ресурсосберегающей технологии на эффективность использования основных фондов Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | До внедрения | После внедрения | Абсолютное изменение, тыс.руб. | Относительное. изменение, % |
| Поступило основных средств, тыс.руб. | 1540 | 850 | — 690 | 55,19 |
| Первоначальная стоимость основных фондов, тыс.руб. | 17082 | 16032 | — 1050 | 93,85 |
| Износ основных фондов, тыс.руб. | 3980 | 3130 | — 850 | 78,64 |
| Остаточная стоимость основных фондов, тыс.руб. | 13102 | 12902 | — 200 | 98,47 |
| Коэффициент годности | 0,77 | 0,8 | 0,03 | 103,90 |
| Коэффициент износа | 0,23 | 0,19 | — 0,04 | 82,61 |
| Выручка от реализации продукции, тыс. руб. | 105043 | 105043 | — | — |
| Прибыль от реализации продукции, тыс. руб. | 1406 | 2533,45 | 1127,45 | 180,19 |
| Среднегодовая стоимость основных фондов, тыс.руб. | 16557 | 17407 | 850 | 105,13 |
| Фондорентабельность, % | 8,49 | 14,55 | 6,06 | 171,38 |
| Фондоотдача, руб./руб. | 6,34 | 6,04 | — 0,30 | 95,2 |
| Фондоемкость, руб./руб. | 0,16 | 0,17 | 0,01 | 106,2 |

Применение инновационной ресурсосберегающей технологии позволяет повысить эффективность использования материальных ресурсов предприятия. Так, показатель материалоотдачи увеличивается на 2,14%, материалоемость снижается на 1,65%, прибыль приходящаяся на 1 руб. материальных затрат увеличивается в 2 раза.

Также произойдет повышение эффективности использования основных фондов предприятия. Так, коэффициент годности увеличился на 3,9%, коэффициент износа основных фондов снизился на 17,39%. За счет увеличения суммы прибыли от реализации показатель фондорентабельности увеличился на 71,38%.

Рассчитаем срок окупаемости капитальных вложений в приобретение оборудования для разметочных работ.

Ток = 850,00: (1127,45\* (1-0,20)) = 0,94 года или 11 месяцев.

Таким образом, применение инновационных ресурсосберегающих технологий способствует повышению эффективности производственного потенциала Кирилловского ДРСУ, так показатели материальной составляющей значительно увеличатся, при этом снижается материалоемкость, прибыль, приходящаяся на 1 руб. материальных затрат, увеличивается в 2 раза. Увеличивается эффективность производственной составляющей, так коэффициент годности увеличился, коэффициент износа основных фондов сократился. Кроме того, наблюдается значительное снижение себестоимости и рост рентабельности производства.

Затраты по внедрению данной технологии окупятся за 11 месяцев года.

Заключение

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выв оды:

. Производственный потенциал предприятия — совокупная величина ресурсов, используемых в производственном процессе, с целью достижения максимально возможного производственного результата. Производственный потенциал предприятия отражает фактическую способность к созданию максимального объема производства с учетом существующих ресурсных ограничений, сбалансированности материальных и трудовых ресурсов. Для оценки производственного потенциала предприятия используется качественная и количественная система показателей, а критерием производственного потенциала предприятия является качественная и (или) количественная характеристика объекта исследования.

. Разработка и принятие мер по ресурсосбережению должны осуществляться на основе систематического анализа себестоимости производства продукции, в том числе и расхода ресурсов. Внедрение и применение технических, технологических ресурсосберегающих систем и технологий позволит значительно снизить затраты ресурсов, и, как следствие, повысить экономическую эффективность использования производственного потенциала предприятия в целом.

. Основным потребителем Кирилловского ДРСУ является КУ ВО «Управление автомобильных дорог Вологодской области», доля которого в объемах выполненных работ составляет более 65%. Наибольший удельный вес в структуре себестоимости от 40% принадлежит материальным затратам, что связано с огромными расходами по приобретению сырья, материалов, комплектующих изделий. В 2016 г. на предприятии повышается эффективность использования оборотных средств. Наибольшую долю в стоимости основных фондов Кирилловского ДРСУ занимают здания и сооружения, машины и оборудование. На их долю приходится более 80% от всей стоимости основных фондов. Коэффициенты годности и износа за 2014-2016 гг. имеют небольшие изменения. Увеличение износа основных фондов связано с их физическим устареванием. Выявлен существенный рост фондорентабельности, что объясняется ростом прибыли от реализации. Рост показателя фондорентабельности и снижении фондоемкости свидетельствует об эффективном использовании основных фондов.

. В 2016 г. численность трудовых ресурсов Кирилловского ДРСУ сократилась на 38 человек (35,76%). Наибольший удельный вес в структуре трудового потенциала приходится на рабочих (более 80%). За анализируемый период выявлено увеличение всех показателей выработки, это связано прежде всего с тем, что темпы снижения среднесписочной численности персонала опережают темпы выручки от реализации. Темп роста выработки превышает темп роста среднегодовой заработной платы работника. За период 2014-2016 гг. фонд оплаты труда используется эффективно, об этом свидетельствует увеличение зарплатоотдачи на 81,04% и сокращение зарплатоемкости на 37%.

. Кирилловское ДРСУ в период 2014-2016 гг. имеет средний уровень производственного потенциала, то есть предприятие успешно работает в сфере дорожного строительства, при этом имеет трудности, которые преодолеваются, так как идет контроль за эффективностью использования уровня производственного потенциала. Дальнейшее эффективное использование производственного потенциала возможно за счет ресурсосбережения.

В целях повышения эффективности использования производственного потенциала на основе ресурсосбережения Кирилловскому ДРСУ были предложены наиболее актуальные направления экономии материальных, энергетических и финансовых затрат при проведении ремонтных работ. Для нанесения дорожной разметки предлагается использование современного материала — термопластика «Highway TermoPlast». Для увеличения срока службы автомобильных дорог предлагается использовать модификатор «УНИРЕМ», позволяющий повысить долговечность дорожных покрытий и увеличить межремонтные сроки эксплуатации дорог. Для ямочного ремонта дорог возможно применение инновационного холодного асфальта «Мультигрейд» с использованием МАК-смесей. Также предлагается использование пропитки «Дорсан», продлевающей межремонтные сроки на 2-3 года. В решении проблем ресурсосбережения можно выделить три основных направления экономии и эффективного использования ресурсов: широкое применение местных материалов, использование вторичных материальных ресурсов и продление сроков службы дорожных конструкций.

Кирилловскому ДРСУ было предложено внедрение в производственный процесс нового инновационного материала для дорожных разметок — термопластик «Highway TermoPlast», вместо используемой нитроэпоксидной белой эмали. Сравнительный анализ термопластика с используемым в настоящее время материалом показал целесообразность внедрения предложенного мероприятия. Термопластик по своим характеристикам превосходит характеристики нитроэпоксидной белой эмали, исключение лишь такой параметр как расход материала, который в годовом выражении так же превосходит характеристики эмали. Обновление дорожного покрытия возможно всего один раз в два года, вместо трех раз в год. Применение термопластика в сочетании со всевозможными технологиями нанесения обеспечивает долговечность функционирования дорог. Для нанесения термопластика «Highway TermoPlast» предприятию необходимо приобрести специальную разметочную машину стоимостью 850 тыс. руб., при этом есть возможность избавится от старого накопленного оборудования. Применение предложенной технологии приведет к снижению материальных затрат за счет сокращения расхода основных и вспомогательных материалов. Применение в дорожной разметке данной технологии позволит снизить себестоимость работ и, как следствие, приведет к росту прибыли от реализации. Применение данной инновационной ресурсосберегающей технологии позволит повысить эффективность использования основных производственных фондов предприятия и материальных ресурсов, и как следствие к повышению эффективности использования производственного потенциала Кирилловского ДРСУ — филиала ОАО «Вологодавтодор».

Список использованных источников

1.       Абрютина, М.С. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия: учебник / М.С. Абрютина, А.В. Грачев. — Москва: Высшая школа, 2012. — 256 с.

.        Алешин, Г.И. Комплекс работ по снижению энергозатрат на предприятии / Г.И. Алешин // Промышленная энергетика. — 2011. — № 9. — С. 25-31.

.        Андрижиевский, А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие / А.А. Андрижиевский. — Москва: Высшая школа, 2015. — 320 с.

.        Архипов, В.М. Формирование стратегии развития производственного потенциала предприятия / В.М. Архипов, С.В. Георгиев // Вестник Омского университета. — 2013. — № 3. — С. 52-59.

.        Багрова, И.С. Роль инноваций в обеспечении ресурсосбережения на предприятии / И.С. Багрова // Вестник экономической науки. — 2014. — № 4. — С. 125-146.

.        Бартова, Е.В. Сущность и структура производственного потенциала промышленного предприятия / Е.В. Бартова // Российское предпринимательство. — 2010. — № 12. — С. 65-69.

.        Бартова, Е.В. Анализ влияния производственного потенциала на эффективность деятельности промышленных предприятий / Е.В. Бартова, Т.В. Алферова // Российское предпринимательство. — 2012. — № 13. — С. 46-50.

.        Безносов, Г.А. Современные представления об экономическом механизме ресурсосбережения / Г.А. Безносов // Вестник КРАУНЦ. Гуманитарные науки. — 2015. — № 6. — С. 89-100.

.        Беляев, А.М. Производственный менеджмент: учебник / А.М. Беляев, В.В. Лобачев. — Москва: Юрайт, 2013. — 574 с.

.        Бидерман, Б.В. Производственный потенциал предприятия: сущность и оценивание / Б.В. Бидерман, В.В. Ушаков // Инновационные технологии в науке и образовании. — 2012. — № 2. — С. 341-345.

.        Богатко, А.П. Основы экономического анализа хозяйствующего субъекта: учебник / А.П. Богатко. — Москва: Финансы и статистика, 2014. — 205 с.

.        Богомолова, И.П. Факторы и принципы ресурсосбережения / И.П. Богомолова, А.М. Мантулин // Проблемы региональной экономики. — 2014. — № 6. — С. 36-42.

.        Божедомова, Г.К. Хозяйственный механизм ресурсосбережения: монография / Г.К. Божедомова. — Москва: МПИ, 2013. — 225 с.

.        Гальченко С.А. Индикаторный метод оценки производственно-экономического потенциала предприятия / С.А. Гальченко // Auditorium. — 2015. — № 5. С. 54-62.

.        Гаранина, Л.В. Ресурсосбережение на предприятии / Л.В. Гаранина // Научные исследования: теория, методика и практика. — 2015. — № 5. — С. 47-49.

.        Гороховицкая, Т.Н. Совершенствование производственного потенциала промышленного предприятия / Т.Н. Гороховицкая // Российское предпринимательство. — 2012. — № 10. — С 76-81.

.        ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Системы менеджмента качества. Требования. — Введ. 18.12.2008. — Москва: Стандартинформ, 2008. — 65 с.

.        Дорожники [электронный ресурс]: электронный журнал. — режим доступа: http://dorogniki.com.

.        ДорИнфо [электронный ресурс]: электронный журнал. — режим доступа: http://dorinfo.ru.

.        Дорошенко, Ю.А. Сущность ресурсосбережения в новых экономических условиях / Ю.А. Дорошенко, С.В. Курбатова // Российское предпринимательство. — 2012. — № 3. — С. 22-27.

.        Дубинина, М.А. Производственный потенциал промышленного предприятия и методы его оценки / Н.А. Дубинина // Вестник Астраханского государственного технического университета. — 2013. — № 6. — С. 21-22.

.        Ерегин, Е.Ю. Подходы к оценке производственно-технического потенциала наукоемких предприятий / Е.Ю. Ерегин // Предпринимательство. — 2013. — № 2. — С. 51-59.

.        Инюцин, А.С. Новые формы управления энергоэффективностью / А.С. Инюцин // Энергоаудит. Энергосервис. — 2014. — № 2. — С. 21-23.

.        Исмагилова, Р.Х. Факторы ресурсосбережения в современных устовиях / Р.Х. Исмагилова // Вопросы инновационной экономики. — 2013. — № 1. — С. 25-27.

.        Каленюк, А.А. Повышение конкурентоспособности промышленного предприятия на основе управления ресурсосбережением / А.А. Каленюк // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. — 2011. — № 11. — С. 65-71.

.        Каленюк, А.А. Факторы, влияющие на процесс ресурсосбережения в микроэкономической системе предприятия / А.А. Каленюк // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. — 2014. — № 7. — С. 118-121.

.        Кинаш, И.А. Организация системы управления ресурсосбережением на предприятии / И.А. Кингаш // Austrian Journal of Humanities and Social Sciences. — 2015. — № 1. — С. 85-94.

.        Ковалев, В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры: учеб. пособие / В.В. Ковалев. — Москва: Финансы и статистика, 2014. — 256 с.

.        Кожинов, А.В. Роль наукоемких производств в ресурсосбережении и проблемы их развития в современной экономике России / А.В. Кожинов // Экономические науки. — 2013. — № 6. — С. 101-112.

.        Контор, Е.Э. Управление производственным потенциалом и фондоотдачей / Е.Э. Контор // Вестник Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина. — 2012. — № 6. — С. 118-190.

.        Косенко, Т.Г. Социально-экономическое значение ресурсосбережения / Т.Г. Косенко // Science Time. — 2015. — №4. — С. 44-51.

.        Крейнина, М.Н. Современные подходы к оценке эффективности деятельности организации / М.Н. Крейнина // Планово-экономический отдел. — 2011. — № 11. — С. 35-45.

.        Ламшанова, Ю.Ю. Развитие методов оценки уровня использования производственного потенциала машиностроительного предприятия / Ю.Ю. Ламшанова, А.Н. Сунтеев // Интелект. Инновации. — 2012. — № 2. — С. 61-69.

.        Лепитанова, М.Б. Формирование и использование производственного потенциала предприятия / М.Б. Лепитанова // Научно-методический журнал «Концепт». — 2015. — № 8. — С. 206-210.

.        Липатова, И.В. Анализ доходности предприятия / И.В. Липатова // Финансы. — 2014. — № 6. — С. 16-19.

.        Лушникова, Р.А. Обоснование направлений совершенствования механизма ресурсосбережения в условиях модернизации экономики / Р.А. Лушников // Вестник Адыгейского государственного университета. Экономика. — 2013. — № 6. — С. 96-102.

.        Лютова, И.И. К вопросу об оценке экономического потенциала промышленного предприятия / И.И. Лютова // Вестник Адыгейского государственного университета. Экономика. — 2013. — № 3. — С. 279-285.

.        Мамедов, А.С. Ресурсосберегающие технологические процессы: учеб. пособие / А.С. Мамедов. — Москва: АТС, 2011. — 230 с.

.        Мансурова, Н.А. Вопросы оценки производственного потенциала фирмы: Предпринимательство в переходной экономике: учеб. пособие / Н.А. Мансурова. — Тверь: ТГУ, 2016. — 486 с.

.        Мансурова, Н.А. Методические основы оценки производственного потенциала промышленного предприятия / Н.А. Мансурова // Экономические исследования. — 2013. — № 12. — С. 138-160.

.        Мартынов, Р.С. Методы управления ресурсосбережением на промышленном предприятии / Р.С. Мартынов // Вестник Саратовского социально-экономического университета. — 2014. — № 12. — С. 71-75.

.        Мингалеев, Г.Ф. Эффективность ресурсосбережения: учеб. пособие / Г.Ф. Мингалеев. — Казань: КГУ, 2015. — 115 с.

.        Мирошниченко, А.В. Ресурсосбережение среди принципов обеспечения устойчивого развития предприятия / А.В. Мирошниченко // Экономика: реалии времени. — 2014. — № 11. — С. 92-96.

.        Никитин, С.А. Программно-целевой подход к управлению процессом ресурсосбережения на предприятиях / С.А. Никитин, Л.В. Новикова // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. — 2011. — № 5. — С. 26-35.

.        ОАО «Вологодавтодор» [электронный ресурс] : офиц. сайт. — режим доступа: http://volavtodor.ru.

.        Омаров, Н.А. Факторы и резервы повышения производственного потенциала предприятия / Н.А. Омаров // Проблемы современной экономики. — 2014. — № 11. — С. 31-35.

.        Переверзев, М.П. Организация производства на промышленных предприятиях: учеб. пособие / М.П. Переверзев. — Москва: ИНФРА-М, 2012. — 332 с.

.        Посошкова, Е.В. Производственный потенциал и его взаимосвязь с другими потенциалами / Е.В. Посошкова // Наука и история. — 2014. — № 5. — С. 76-112.

.        Райзберг, Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. — Москва: ИНФРА-М, 2011. — 501 с.

.        Ревуцкий, Л.Д. Потенциал и стоимость предприятия: учебник / Л.Д. Ревуцкий. — Москва: Дашков и К, 2013. — 243 с.

.        Рогозин, Н.А. Понятия производственного потенциала и производственной мощности промышленного предприятия в рыночной экономике / Н.А. Рогозин // Вестник Сибирского государственного университета. — 2012. — № 12. — С. 100-105.

.        Савицкая, Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник / Г.В. Савицкая. — Москва: ИНФРА-М, 2010. — 336 с.

.        Словарь экономических терминов / А.М. Яковец. — Москва: АСТ, 2016. — 438 с.

.        Современный экономический словарь / И.М. Смирнов. — Москва: ИНФРА-М, 2015. — 630 с.

.        Современный экономический словарь — справочник / М.М. Гацалов. — Ухта: УГТУ, 2012. — 328 с.

.        Старовойтов, М.К. Практический инструментарий организации управления промышленным предприятием: монография / М.К. Старовойтов, П.А. Фомин. — Москва: Наука и история, 2012. — 294 с.

.        Стрелкова, Л.В. Труд и заработная плата на предприятии: учебное пособие / Л.В. Стрелкова, Ю.А. Макушева. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 351 с.

.        Топузов, Н.К. Моделирование механизма управления ресурсосбережением корпорации / Н.К. Топузов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. — 2012. — № 3. — С. 84-92.

.        Топузов, Н.К. Комплексный метод исследования систем управления ресурсосбережением предприятия / Н.К. Топузов // Вестник Челябинского государственного университета. — 2010. — № 4. — С 76-121.

.        Топузов, Н.К. Оценка резервов и направлений экономии производственного времени в процессах ресурсосбережения предприятия / Н.К. Топузов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. — 2013. — № 6. — С. 96-110.

.        Трофимова, А.С. Методика оценки производственного потенциала предприятий строительной индустрии / А.С. Трофимова // Науковедение. — 2014. — № 16. — С. 64-82.

.        Тугускина, Г.Н. Анализ человеческого капитала коммерческих предприятий / Г.Н. Тугускина // Управление персоналом. — 2012. — № 1. — С. 149-160.

.        Хомутов, А.В. Эволюция научных взглядов на производственный потенциал промышленного предприятия / А.В. Хомутов // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. — 2011. — № 12. — С. 272-276.

.        Цыганов, И.Г. Производственный потенциал промышленного предприятия: учебник / И.Г. Цыганов. — Оренбург: ОГУ, 2013. — 208 с.

.        Часовских, Т.А. Особенности ресурсосбережения производственных процессов на предприятиях / Т.А. Часовских // Актуальные вопросы экономических наук. — 2012. — № 6. — С. 184-186.

.        Чезлова, И. Н. Производственный потенциал предприятия в системе рыночных отношений / И.Н. Чезлова, И.П. Дежкина // Образование, наука и производство. — 2011. — № 4. — С. 241-256.

.        Чередниченко, О.А. Ресурсосбережение как средство повышения экономической эффективности использования производственного потенциала предприятия / О.А. Чередниченко // Политематический научный журнал. — 2012. — № 6. — С. 31-129.

.        Чернышова, Ю.Г. Инструментальная база экономического механизма ресурсосбережения / Ю.Г. Чернышова // Современная наука. — 2012. — № 7. — С. 32-35.

.        Чумак, Л.Ф. Оценка производственного потенциала как основа формирования стратегии развития предприятия / Л.Ф. Чумак, Е.С. Пархоменко // Бизнес-Информ. — 2012. — № 1. — С. 170-174.

.        Шарипова, О.М. Использование производственного потенциала хозяйственного комплекса / О.М. Шарипова // Бизнес-Информ. — 2013. — № 11. — С. 21-75.

.        Шарипова, О.М. Производственный потенциал крупных хозяйственных комплексов / О.М. Шарипова // Бизнес-Информ. — 2012. — № 3. — С. 32-45.

.        Шаталова, Е.Н. Экономическая сущность производственного потенциала / Е.Н. Шаталова // Вестник Оренбургского государственного университета. — 2013. — № 6. — С. 87-143.

.        Шевченко, Д.К. проблемы эффективного использования потенциала: учебник / Д.К. Шевченко. — Москва: КНОРУС, 2012. — 326 с.

.        Юричева, Н.В. Теоретические основы применения категории «производственный потенциал» / Н.В. Юричева // Вестник Казанского государственного университета. — 2012. — № 2. — С. 46-48

Приложение 1 (справочное)

Анализ производственно-хозяйственной деятельности

Таблица 1.1 — Выполнение объема оказанных услуг Кирилловским ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | | | Относительное изменение,% | | | Абсолютное изменение, тыс.руб. | | |
|  | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2015 г. |
| Всего, тыс.руб. в том числе по заказам: | 90143 | 87741 | 105043 | 97,34 | 119,71 | 116,53 | -2402 | 17302 | 14900 |
| — КУ ВО «Управление автомобильных дорог Вологодской области» | 61297 | 60894 | 77214 | 99,34 | 126,8 | 125,97 | -403 | 16320 | 15917 |
| -Администрация г. Кириллова | 18930 | 18740 | 19001 | 99,00 | 101,39 | 100,37 | -190 | 291 | 71 |
| — Прочие | 9916 | 8107 | 8828 | 81,76 | 108,89 | 89,03 | -1809 | 721 | -1088 |

Таблица 1.2 — Эффективность использования оборотных средств Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | | | Относительное отклонение, % | | | Абсолютное отклонение, тыс.руб. | | |
|  | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| 1.Выручка от реализации продукции, тыс. руб. | 90143 | 87741 | 105043 | 97,34 | 119,71 | 116,53 | -2402 | 17302 | 14900 |
| 2.Количество дней анализируемого периода, дн. | 360 | 360 | 360 | — | — | — | — | — | — |
| 3.Средний остаток оборотных средств, тыс. руб. | 27613 | 40499 | 35216 | 146,67 | 86,96 | 127,53 | 12886 | -5283 | 7603 |
| 4.Продолжительность оборота, дней | 189,5 | 248,3 | 120,81 | 131,03 | 48,65 | 63,75 | 58,8 | -127,49 | -68,69 |
| 5.Коэффициент оборачиваемости средств, оборотов | 1,9 | 1,45 | 76,32 | 205,52 | 156,84 | -0,45 | 1,53 | 1,08 |  |
| 6.Коэффициент загрузки средств в обороте, коп. | 52,8 | 69,1 | 33,53 | 130,87 | 48,52 | 63,50 | 16,3 | -35,57 | -19,27 |

Таблица 1.3 — Основные технико-экономические показатели Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | | | Относительное отклонение, % | | | Абсолютное отклонение | | | |
|  | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |  |
| Выручка от реализации работ и услуг, тыс. руб. | 90143 | 87741 | 105043 | 97,33 | 119,71 | 116,53 | -2402 | 17302 | 14900 |  |
| Себестоимость, тыс. руб. | 106400 | 85798 | 103637 | 80,64 | 120,79 | 97,40 | -20602 | 17839 | -2763 |  |
| Среднесписочная численность персонала, чел. | 107 | 88 | 63 | 82,24 | 71,59 | 58,88 | -19 | -25 | -44 |  |
| в том числе: -рабочих | 89 | 73 | 51 | 82,02 | 69,86 | 57,30 | -16 | -22 | -38 |  |
| -административно управленческий персонал | 18 | 15 | 12 | 83,33 | 80,00 | 66,66 | -3 | -3 | -6 |  |
| Среднемесячная зарплата персонала, руб./чел. | 21450 | 22840 | 23470 | 106,48 | 102,76 | 109,42 | 1390 | 630 | 2020 |  |
| То же, рабочих, руб./чел. | 18620 | 19540 | 20860 | 104,94 | 106,75 | 112,03 | 920 | 1320 | 2240 |  |
| Среднегодовая стоимость ОПФ, тыс. руб. | 16751 | 16908 | 16557 | 100,94 | 97,92 | 98,84 | 157 | -351 | -194 |  |
| Прибыль от продаж, тыс. руб. | -16257 | 1943 | 1406 | — | 72,36 | — | 18200 | -537 | 17663 |  |
| Чистая прибыль (убыток), тыс. руб. | -15030 | 150 | -2916 | 1,00 | — | — | 15180 | -3066 | 12114 |  |
| Рентабельность (убыточность) производства, % | -15,53 | 2,26 | 1,36 | — | 60,18 | — | 17,79 | -0,90 | 16,89 |  |
| Рентабельность (убыточность) продаж, % | -18,03 | 2,21 | 1,34 | — | 60,63 | — | 20,24 | -0,87 | 19,37 |  |

Таблица 1.4 — Эффективность использования основных фондов Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | | | Относительное отклонение, % | | | Абсолютное отклонение, тыс. руб. | | |
|  | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Выручка от реализации продукции, тыс. руб. | 90143 | 87741 | 105043 | 97,34 | 119,71 | 116,53 | -2402 | 17302 | 14900 |
| Прибыль от реализации продукции, тыс. руб. | -16257 | 1943 | 1406 | -11,95 | 72,36 | -8,65 | 18200 | -537 | 17663 |
| Среднегодовая стоимость основных фондов, тыс. руб. | 16751 | 16908 | 16557 | 100,94 | 97,92 | 98,84 | 157 | -351 | -194 |
| Фондорентабельность, % | -97,05 | 11,49 | 8,49 | — | 73,91 |  | 108,54 | -3,00 | 105,54 |
| Фондоотдача, руб./руб. | 5,38 | 5,19 | 6,34 | 96,43 | 122,24 | 117,92 | -0,19 | 1,15 | 0,96 |
| Фондоемкость, руб./руб. | 0,19 | 0,19 | 0,16 | 103,70 | 82,96 | 82,96 | 0,00 | -0,03 | -0,03 |

Таблица 1.5 — Воспроизводство основных фондов Кирилловского ДРСУ, на начало года

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | | | Относительное отклонение, % | | | Абсолютное отклонение, тыс.руб. | | |
|  | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Первоначальная стоимость основных фондов, тыс.руб. | 16768 | 16733 | 17082 | 99,79 | 102,08 | 101,87 | -35 | 349 | 314 |
| Износ основных фондов, тыс.руб. | 2870 | 3740 | 3980 | 130,31 | 106,42 | 138,68 | 870 | 240 | 1110 |
| Остаточная стоимость основных фондов, тыс.руб. | 13898 | 12993 | 13102 | 93,49 | 100,84 | 94,27 | -905 | 109 | -796 |
| Коэффициент годности | 0,83 | 0,78 | 0,77 | 93,98 | 98,72 | 92,78 | -0,05 | -0,01 | -0,06 |
| Коэффициент износа | 0,17 | 0,22 | 0,23 | 129,41 | 104,55 | 135,29 | 0,05 | 0,01 | 0,06 |
| Поступило основных средств, тыс.руб. | 1920 | 1620 | 1540 | 84,38 | 95,06 | 80,21 | -300 | -80 | -380 |
| Выбыло основных средств, тыс. руб. | 1955 | 1271 | 2590 | 65,01 | 203,78 | 132,48 | -684 | 1319 | 635 |
| Коэффициент поступления | 0,11 | 0,1 | 0,09 | 90,91 | 90,00 | 81,82 | -0,01 | -0,01 | -0,02 |
| Коэффициент выбытия | 0,12 | 0,08 | 0,15 | 66,67 | 187,50 | 125,00 | -0,04 | 0,07 | 0,03 |

Таблица 1.6 — Показатели эффективности использования материальных ресурсов Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Величина показателя | | | Относительное отклонение, % | | | Абсолютное отклонение, тыс.руб. | | |
|  | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Выручка от реализации работ и услуг, тыс. руб. | 90143 | 87741 | 105043 | 97,34 | 119,71 | 116,53 | -2402 | 14900 |  |
| Материальные затраты, тыс. руб. | 51533 | 37891 | 58119 | 73,53 | 153,38 | 112,78 | -13642 | 20228 | 6586 |
| Прибыль от реализации продукции, работ, услуг, тыс. руб. | -16257 | 1943 | 1406 | -11,95 | 72,36 | -8,65 | 18200 | -537 | 17663 |
| Материалоотдача, руб./руб. | 1,75 | 2,32 | 1,81 | 132,32 | 77,90 | 103,28 | 0,57 | -0,51 | 0,06 |
| Материалоемкость, руб./руб. | 0,57 | 0,43 | 0,55 | 75,76 | 128,67 | 97,07 | -0,14 | 0,12 | -0,02 |
| Прибыль, приходящаяся на 1 руб. материальных затрат, руб./руб. | -0,32 | 0,05 | 0,02 | -15,63 | 48,38 | -7,56 | 0,37 | -0,03 | 0,34 |

Таблица 1.7 — Эффективность использования трудовых ресурсов Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | | | Относительное отклонение, % | | | Абсолютное отклонение, тыс.руб | | |
|  | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Выручка от реализации продукции, тыс. руб. | 90143 | 87741 | 105043 | 97,33 | 119,72 | 116,53 | -2402 | 17302 | 14900 |
| Среднесписочная численность работающих, чел. | 107 | 88 | 63 | 82,24 | 71,59 | 58,88 | -19 | -25 | -44 |
| в том числе: рабочих | 89 | 73 | 51 | 82,02 | 69,86 | 57,30 | -16 | -22 | -38 |
| административно-управленческий персонал | 18 | 15 | 12 | 83,33 | 80,00 | 66,67 | -3 | -3 | -6 |
| Количество рабочих дней,д | 247 | 247 | 247 | — | — | — | — | — | — |
| Продолжительность рабочего дня, ч. | 8,0 | 8,0 | 8,0 | — | — | — | — | — | — |
| в том числе рабочими | 175864 | 144248 | 100776 | 82,02 | 69,86 | 57,30 | -31616 | -43472 | -75088 |
| Среднегодовая выработка одного работающего, тыс. руб./чел. | 842,46 | 997,06 | 1667,35 | 118,35 | 167,23 | 197,91 | 154,6 | 670,29 | 824,89 |
| То же, одного рабочего | 1012,84 | 1201,93 | 2059,67 | 118,67 | 171,36 | 203,35 | 189,09 | 857,74 | 1046,83 |
| Трудоемкость чел.-ч./тыс. руб. | 2,35 | 1,98 | 1,19 | 84,26 | 60,10 | 50,64 | -0,37 | -0,79 | -1,16 |
| Среднедневная выработка одного работающего, тыс.руб./д. | 364,95 | 355,23 | 425,28 | 97,34 | 119,72 | 116,53 | -9,72 | 70,05 | 60,33 |
| Удельный вес рабочих в общей численности работников, % | 83,18 | 82,95 | 80,95 | 99,72 | 97,59 | 97,32 | -0,23 | -2,0 | -2,23 |

Таблица 1.8 — Динамика текучести персонала Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Значение | | | Относительное изменение, % | | | Абсолютное изменение | | |
|  | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. | 2015 г. к 2014 г. | 2016 г. к 2015 г. | 2016 г. к 2014 г. |
| Коэффициент приема персонала | 1,83 | 1,03 | 2,65 | 56,15 | 258,28 | 145,03 | -0,8 | 1,62 | 0,82 |
| Коэффициент выбытия персонала | 6,39 | 20,51 | 35,76 | 320,88 | 174,34 | 559,41 | 14,12 | 15,25 | 29,37 |
| Коэффициент текучести персонала | 5,48 | 18,46 | 29,14 | 336,92 | 157,84 | 531,79 | 12,98 | 10,68 | 23,66 |

Приложение 2 (справочное)

Матрица «вероятностей / воздействий»

Таблица 2.1 — Матрица «вероятность/воздействие» для позиционирования возможностей внешней среды организации Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Высокая | Средняя | Низкая |
| Сильное | Улучшение уровня жизни населения Изменение рекламных технологий | Появление новых материалов | Снижение налогов и пошлин |
| Умеренное | Развитие дорожной отрасли | Снижение цен на сырье и готовую продукцию Совершенствование менеджмента | Уменьшение императивных норм законодательства Снижение безработицы |
| Слабое | Неудачное поведение конкурентов Изменение тенденций | Совершенствование технологии производства | Предложения о сотрудничестве со стороны отечественных предпринимателей |

Таблица 2.2 — Матрица «вероятность/воздействие» для позиционирования угроз внешней среды организации Кирилловского ДРСУ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Высокая | Средняя | Низкая |
| Сильное | Скачки курсов валют | Сбои в поставках материалов; Рост темпов инфляции | Увеличение конкурентных преимуществ со стороны конкурентов |
| Умеренное | Снижение уровня жизни населения Рост налогов и пошлин Изменение уровня цен Рост безработицы | Ужесточение законодательства | Появление новых концернов |
| Слабое | Изменение правил принятия дорожного полотна | Появление новых фирм на рынке Усиление конкуренции | Национализация бизнеса обстановки |

Приложение 3 (справочное)

Состав экспертной комиссии

|  |  |
| --- | --- |
| ФИО работника | Должность |
| Лебедев Ф.П. | Главный инженер |
| Волков В.Ю. | Зам. директора по содержанию |
| Копосова М.М. | Главный бухгалтер |
| Косарева И.Н. | Старший бухгалтер |
| Лебедева С.Н. | Инспектор отдела кадров |
| Вид Е.Л. | Начальник ППО |
| Осауленко И.А. | Инженер по труду и заработной плате |
| Платонов В.Т. | Главный механик |
| Романов А.А. | Начальник участка |
| Соколов О.В. | Мастер |

Перспективы повышения эффективности обеспечения питьевой водой потребителей города Дзержинский Московской области»

Вода играет важную роль в жизни человека, так как наш организм состоит на 90% из воды. Поэтому обеспечение потребителей чистой, доброкачественной водой имеет большое гигиеническое значение, а именно — позволяет предохранить от различных заболеваний, передаваемых через воду. В связи с этим к воде питьевого качества предъявляются высокие санитарные требования.

ВВЕДЕНИЕ

Вода играет важную роль в жизни человека, так как наш организм состоит на 90% из воды. Поэтому обеспечение потребителей чистой, доброкачественной водой имеет большое гигиеническое значение, а именно — позволяет предохранить от различных заболеваний, передаваемых через воду. В связи с этим к воде питьевого качества предъявляются высокие санитарные требования.

Водоснабжение представляет собой комплекс инженерных сооружений и устройств, обеспечивающих получение воды из природных источников, ее очистку до надлежащего качества, транспортирование и подачу потребителям для удовлетворения различных потребностей.

Снабжение населения многих регионов России качественной питьевой водой, отвечающей санитарно-гигиеническим требованиям, является в настоящее время острейшей проблемой. Это связано с тем, что практически 70% рек и озёр России утратили свои качества, как источники водоснабжения. В подземных водах также отмечено превышение содержания различных химических веществ, которые без предварительной очистки могут серьезно повлиять на здоровье людей. Ущерб от загрязнения водных источников оценивается в сотни миллиардов рублей. В то же время примерно 40% действующих сооружений питьевого водоснабжения находится на крайне низком уровне эксплуатации, это связано с износом оборудования.

Например, в городе Дзержинский Московской области, водоснабжение осуществляется за счет подземных вод с повышенным содержанием железа и фтора. Известно, при употреблении воды в питьевых целях с содержанием железа выше нормы, т.е. более 0,3 мг/л, это может привести к различным заболеваниям печени, ухудшению состояния центральной нервной системы, аллергическим реакциям и к увеличению риска инфарктов. А также повышенное содержание железа в воде ухудшает состояние водопроводной сети. При повышенном содержании фтора в питьевой воде, т.е. более 1,5 мг/л, у населения развивается флюороз, нарушение окостенения скелета и истощение организма. Поэтому, прежде чем вода поступит потребителю, она должна соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 [1].

Целью выпускной квалификационной работы является повышение эффективности обеспечения питьевой водой потребителей города Дзержинский Московской области, на примере нового строящегося микрорайона Школьный.

Для этого необходимо решить следующие задачи:

) рассмотреть и проанализировать объект исследования;

) рассмотреть существующие метода обезжелезивания и обесфторивания и выделить их недостатки;

) определить водопотребность потребителей микрорайона Школьный с учётом перспективного развития на 2026 год;

) рассчитать технико-экономические показатели возможных вариантов водоснабжения и выбрать наиболее выгодный вариант;

) разработать технологическое решение водообеспечения с применением более новых, экономически обоснованных технологий.

) изучить технику безопасности при работе с малыми напряжениями и влияние повышенного содержания фтора и железа на организм человека.

Объектом работы является новый микрорайон Школьный города Дзержинский, а предметом — система водоснабжения.

В данной выпускной квалификационной работе использовались методы исследования, анализа и сравнения.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРОДА ДЗЕРЖИНСКИЙ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

.1 Социальная инфраструктура

Дзержинский — город областного подчинения в Московской области, к юго-востоку от Москвы, единственный населённый пункт муниципального образования «Городской округ Дзержинский».

Дзержинский расположен на реке Москва. Является городом-спутником Москвы, граничит с ней, отделяясь от неё Московской кольцевой автодорогой (МКАД). Также Дзержинский граничит с городами Котельники и Лыткарино. Ближайшая железнодорожная станция — Люберцы-1, расстояние до города Люберцы-4 километра. В Дзержинском есть железнодорожная станция (грузовая) без электрификации от станции Яничкино.

История города тесно связана с Николо-Угрешским монастырём, который был основан Дмитрием Донским в 1380 году в честь победы на Куликовом поле.

На месте нынешнего города располагались деревни Алексеевка, Гремячево, Денисьево и Кишкино.

В 1920-х годах монастырь был закрыт, а в его стенах образована детская трудовая коммуна для беспризорников, которая получила название «Коммуна имени Дзержинского».

В 1938 году коммуна получила официальный статус посёлка городского типа. Посёлок активно развивался, в 1956 году началось строительство одной из крупнейших в стране теплоэлектроцентралей — ТЭЦ-22. Рядом с монастырскими стенами на месте деревень Гремячево, Денисьево и Кишкино выросли современные многоэтажные жилые кварталы.

В 1981 году рабочий посёлок Дзержинский получает статус города районного подчинения в составе Люберецкого района Московской области.

В 1996 году Дзержинский получил статус города областного подчинения.

Градообразующие предприятия Дзержинского являются ТЭЦ-22 — филиал «Мосэнерго», который считается крупнейшей в России и Европе теплоэлектроцентралью. ФГУП «Союз» ведущее предприятие России в области создания твердых ракетных топлив, зарядов и корпусов из полимерных композиционных материалов, а так же Дзержинский промышленно — строительный филиал ОАО «Мосэнергострой». В городе зарегистрировано более 1000 малых предприятий различных форм собственности. Среди городов Московской области с населением до 100 тысяч жителей, Дзержинский занимает первое место по объему промышленного производства [2].

Население города Дзержинский на январь 2016 года составило 51955 человек, площадь 1566 га.

Город состоит из нескольких микрорайонов: Центральный, Гремячевский, Донской, Заводской, Лермонтовский, Лесной, Пушкинский, Спортивный, Томилинский. В настоящее время строится новый микрорайон Школьный.

В настоящее время, на территории строящегося микрорайона Школьный расположены: больница на 120 коек, гостиницы на 530 мест, средние школы на 870 мест, детские сады на 480 мест, спортивные комплексы с бассейнами на 460 мест, три моечных площадки, котельная, пекарня, деревообрабатывающее предприятие и столярно-плотницкая мастерская.

1.2 Природно-климатические условия

Город Дзержинский находится на территории Московской области. Климат Московской области умеренно континентальный.

Среднегодовая температура воздуха исследуемой территории равна 4,8° С. Самый теплый месяц года — июль, средняя температура его 17,9° С, абсолютный максимум 35° С. Самый холодный месяц года — январь — февраль, со средней температурой — (- 8,1° С), абсолютный минимум — (- 35° С). Годовая сумма осадков составляет 656 мм, в том числе за теплый период года, с апреля по октябрь — 437 мм, за холодный период, с ноября по март — 219 мм. Максимум осадков выпадает в июле 76 мм, минимум в феврале, марте 36,37 мм. Относительная влажность воздуха в течение года повышенная и только в период с мая по июнь она снижается до 54-56% [3]. Скорость ветра имеет сезонную сменность. Наибольшая скорость ветра и порывы ветра наблюдается в холодный период года. Зимние ветры имеют более высокую среднюю скорость 2,2-2,1 м/с по сравнению с летними 1,3-1,5 м/с. Среднегодовая скорость ветра равна 1,8 м/с. В течение всего года, с перевесом в зимние месяцы, преобладают ветры юго-западных направлений 18-26%, среднегодовая повторяемость которых составляет 21%. На втором месте по частоте повторяемости стоят западные ветры 17%. Кроме того, летом по сравнению с зимой увеличивается повторяемость ветров северо-западных 16-18% и северных направлений 11-12%. По физиолого-климатическим условиям, данная территория относится к району, являющемуся типичным для умеренных широт. Здесь отмечается продолжительный период с переохлажденным воздухом 74% от числа дней в году, когда отрицательные температуры сопровождаются повышенными скоростями ветра около 3 м/с. Условия теплового комфорта наблюдаются в 20% случаев от числа дней в году. В целом территория характеризуется умеренными показателями температуры воздуха, преобладают ветры небольшой скорости, влажностный режим находится в зоне комфорта, количество осадков изменяется по сезонам года: большее количество осадков выпадает в летне-осенний период [4].

подземный вода фтор скважина  
  
1.3 Инженерно-геологические условия

Город Дзержинский расположен на левом берегу реки Москвы на первой, второй и третьей надпойменных террасах и части Котельниковского — Лыткаринской возвышенности.

Первая и вторая надпойменные террасы имеют локальное распространение в восточной части города, в районе Восточной промзоны. Поверхность террас характеризуется абсолютными отметками 121,0-132,5 м с уклоном в юго-восточном направлении. Третья надпойменная терраса прослеживается вдоль поймы практически на всем ее протяжении. Поверхность — наклонная, с абсолютными отметками 132,5-150,0 м. Уклон поверхности, величиной до 5 — 8°, направлен к руслу реки Москвы.

Котельниковско-Лыткаринская возвышенность оконтуривается горизонталью 150,0 м и служит водоразделом между рекой Москвой и ее левым притоком — рекой Пехоркой. К юго-востоку от границ города долины обеих рек сливаются, образуя обширные морфометрические поверхности. Место слияния реки Москвы и реки Пехорки находится на расстоянии порядка 20,0 км вниз по течению Москвы — реки. Юго-западные склоны возвышенности интенсивно изрезаны балками и оврагами и круто поднимаются на высоту до 40,0 — 50,0 м. Северо-восточные склоны менее расчленены и полого снижаются к Мещерской низменности. Максимальные отметки поверхности Котельниковско-Лыткаринской возвышенности в черте города составляют около 185,0 м. В границах рассматриваемой территории прослеживаются два оврага, долины которых раскрываются в пойму реки Москвы. Овраги имеют крутые склоны высотой 20,0-30,0 м, поросшие древесной, кустарниковой и травяной растительностью.

Естественный рельеф поверхности Котельниковском-Лыткаринской возвышенности нарушен в результате хозяйственной деятельности, включающей, прежде всего, разработку карьеров по добыче формовочного песка, устройство дамб по дну карьеров, образование отвалов породы, подсыпку территории [5].

1.4 Сведения об источнике водоснабжения

Основным источником водоснабжения города являются подземные воды.

Добыча подземных вод для целей централизованного водоснабжения осуществляется из одиннадцати артезианских скважин. Скважины сгруппированы на территории четырех водозаборных узлов (далее — ВЗУ) по 2-4 в каждом и располагаются на семи отдельно стоящих площадках, расстояние между ВЗУ составляет 1,2-1,3 км.

Вода из артезианских скважин насосами типа ЭЦВ подается в два резервуара чистой воды. Далее отстоянная вода насосами второго подъема подается на группу фильтров и далее по водоводу в городскую водопроводную сеть. Также в городе имеется станция обезжелезивания, которой требуется реконструкция.

Можно сделать вывод, что вода с повышенным содержанием железа и фтора поступает потребителям города.

2. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ ПО МЕТОДАМ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ И ОБЕСФТОРИВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

2.1 Методы обезжелезивания подземных вод

Существует много различных методов обезжелезивания подземных вод. По классификации Г. И. Николадзе их можно разделить на две основных группы: безреагентные и реагентные. Реагентные методы используются для обезжелезивания поверхностных вод. Для удаления из подземных вод соединений железа в России и странах СНГ получили распространение преимущественно безреагентные методы.

Из них наиболее перспективными являются: вакуумно-эжекционная аэрация с фильтрованием через загрузку большой грязеёмкости; упрощенная аэрация с одноступенчатым или двухступенчатым фильтрованием; «сухая» фильтрация; фильтрование на каркасных фильтрах; фильтрование в подземных условиях с предварительной подачей в пласт окисленной воды или воздуха [6].

Безреагентные методы обезжелезивания могут быть применены, когда исходная вода характеризуется: рН — не менее 7; щелочностью — не менее 1,5 мг-экв/л; содержанием углекислоты — до 80 мг/л и сероводорода до 2 мг/л; перманганатная окисляемость — не более 9,5 мг/л.

При этом при содержание железа (III) не более 10% от общего и концентрации железа (II) в бикарбонатной или карбонатной форме до 3 мг/л рекомендуется метод фильтрования на каркасных фильтрах без вспомогательных фильтрующих средств; до 5 мг/л предпочтительно применять метод «сухой» фильтрации; от 5 до 10 мг/л следует использовать метод упрощенной аэрации с одноступенным фильтрованием; от 10 до 20 рекомендуется аэрация и двухступенчатое фильтрование; от 10 до 30 мг/л применяется вакуумно-эжекционная аэрация с фильтрованием через загрузку большой грязеемкости.

При концентрации углекислого или карбонатного железа (II) более 20 мг/л или при содержании сероводорода 1-5 мг/л, рН не менее 6,4 рекомендуется метод вакуумно-эжекционной аэрации с последующим отстаиванием в тонком слое воды или обработкой в слое взвешенного осадка и фильтрование.

Обезжелезивание воды катионированием целесообразно лишь в тех случаях, когда одновременно с обезжелезиванием требуется умягчение воды, при этом ионным обменом могут быть лишь извлечены ионы железа (II) [7].

Сущность метода «сухой» фильтрации (рисунок 2.1) заключается в фильтровании воздушно-водяной эмульсии через «сухую» (незатопленную) зернистую фильтрующую загрузку путем образования в ней вакуума или нагнетания больших количеств воздуха с последующим отсосом из поддонного пространства. В обоих случаях в поровых каналах фильтрующей загрузки образуется турбулентный режим движения смеси, характеризующийся завихрениями и противотоками, что способствует молекулярному контакту воды с поверхностью зерен контактной массы. При этом на зернах фильтрующей загрузки формируется адсорбционно-каталитическая пленка из соединений железа (и марганца, если он присутствует в воде), повышая эффективность процессов деманганации и обезжелезивания.

Особенностью процесса является образование дегидратированной пленки на зернах загрузки (песок, керамзит, антрацит, винипласт, пористирол, полиметилметакрилат и другие), состоящей, как показали рентгенографические определения, из магнетита, сидерита, гетита и гематита. Указанные соединения имеют плотную структуру, а объем их в 4-5 раз меньше, чем гидроксида железа. Поэтому темп прироста потерь напора в фильтрующей загрузке при напорном фильтровании по методу «сухой» фильтрации чрезвычайно мал, а продолжительность фильтроцикла велика (от нескольких месяцев до года и более). Характерными особенностями процесса являются: минимальный период «зарядки» фильтрующей загрузки, т.е. образование на поверхности зерен активной адсорбционной пленки, составляющий от 0,3 до 2 ч; повышение рН и некоторое снижение жесткости фильтрата; высокая грязеёмкость загрузки; отсутствие промывных вод (загрузка отмывается от соединений, железа 0,5-1%-ным раствором дитианита или заменяется на новую, можно отмывать 5-10%-ным раствором ингибированной: соляной кислоты). В фильтрате обычно наблюдается железо (II) и следы железа (III) [8].

Рисунок 2.1 — «Сухая» фильтрация: 1 — скорый фильтр; 2 — компрессор; 3 — ввод хлора; 4 — отвод воды к потребителю

Метод упрощенной аэрации с двухступенчатым фильтрованием (рисунок 2.2) предпочтительно применять в напорном варианте. Сущность процесса аналогична рассмотренной выше. В самом начале процесса обезжелезивания при поступлении на фильтр первых порций воды, когда загрузка еще чистая, адсорбция соединений железа на ее поверхности происходит в мономолекулярном слое, т.е. имеет место физическая адсорбция, обусловленная силами притяжения между молекулами адсорбата и адсорбента (поверхность твердого тела — адсорбента насыщается молекулами адсорбата). После образования мономолекулярного слоя процесс выделения соединений железа на зернах песка не прекращается, а наоборот, усиливается вследствие того, что образовавшийся монослой химически более активен, чем чистая поверхность песка. Электронно-микроскопические исследования пленки показали, что она состоит из шаровых молекул гидроксида железа и других соединений, как железа (III), так и железа (II). Количество связанной воды в пленке достигает 20%. Величина истинной поверхности пленки составляет не менее 200 м2/г [9].

Адсорбционные свойства пленки из соединений железа на зернах фильтрующей загрузки, высокая ее удельная поверхность и наличие большого количества связанной воды позволяют сделать, вывод, что пленка представляет собой очень сильный адсорбент губчатой структуры. Одновременно пленка является катализатором окисления поступающего в загрузку железа (II). В связи с этим эффект очистки воды зернистым слоем несравненно выше, чем это могло быть в гомогенной среде.

Для катализатора такого типа некоторые вещества, находящиеся в воде (аммиак, сероводород, свободная углекислота, коллоидная кремнекислота), являются «ядами». Молекулы этих веществ имеют по паре свободных электронов, которые могут участвовать в образовании ковалентных связей с поверхностью катализатора, что при значительных концентрациях этих соединений приводит к понижению его активности.

Рисунок 2.2 — Упрощенная аэрация с двухступенчатым фильтрованием: 1 — подача исходной воды; 2 — бак-аэратор; 3 — насос; 4 — скорый фильтр; 5 — скорый фильтр II ступени; 6 — ввод хлора; 7 — водонапорная башня; 8 — отвод воды к потребителю

Метод фильтрования на каркасных фильтрах (рисунок 2.3) следует применять для обезжелезивания воды на установках производительностью до 1000 м3/сут. Сущность обезжелезивания воды по рассматриваемому методу заключается в том, что железо (II) после окисления переходит в осаждающееся железо (III). Гидроксид железа, формирующийся в нижней части аппарата, намывается на патрон. При этом в начале процесса решающую роль играет различие в зарядах керамического патрона, хлопьев гидроксида железа и ионов железа (II). Нарастающий на патроне слой гидроксида железа служит контактным материалом для новых постоянно намываемых агрегатов, при этом происходят как физические, так и химические процессы. Патрон служит только опорным каскадом для фильтрующего слоя гидроксида железа.

При обезжелезивании природных вод на патронных фильтрах первой стадией процесса является фильтрование с постепенным закупориванием пор фильтрующей перегородки. Эта стадия заканчивается по достижении определенного соотношения объема твердых частиц, задержанных в порах, к объему самих пор, после чего наступает вторая стадия — фильтрование с образованием первоначального слоя осадка. На этом заканчивается процесс зарядки фильтра и начинается фильтрование с целью обезжелезивания воды.

Рисунок 2.3 — Обезжелезивание на каркасных (патронных) фильтрах: 1 — компрессоры с ресиверами; 2 — трубчатый колодец; 3 — смеситель; 4 — дозатор; 5 — каркасный (патронный) фильтр; 6 — отвод фильтрата; 7 — подача промывной воды; 8 — спуск в канализацию; 9 — выпуск регенерационного раствора

Сущность метода аэрации с использованием вакуумно-эжекционных аппаратов (рисунок 2.4) заключается в окислении кислородом воздуха железа (II) в окисное с образованием коллоида гидроксида железа, его коагулировании при рH = 6,8…7 и выделении в осадок в виде бурых хлопьев. При контакте воды, содержащей железо(II), с воздухом кислород растворяется в воде, окислительный потенциал системы повышается, и если при этом создать условия для удаления части растворенной углекислоты, то рН системы возрастет до значения, обеспечивающего при данном окислительном потенциале выпадение в осадок гидроксида железа (III).

Рисунок 2.4 — Вакуумно-эжекционная аэрация и фильтрование: 1 — подача воды; 2 — вакуумно-эжекционный аппарат; 3 — скорый каркасно-засыпной фильтр; 4 — отвод воды потребителю

Метод удаления железа из подземных вод непосредственно в водоносном пласте, известный под названием «Виредокс» или «Гидрооксиринг». Схема представлена на рисунке 2.5

Сущность метода заключается в создании вокруг забойной части скважины окислительной зоны путем закачки воды, обогащенной кислородом воздуха. Вода может подаваться как непосредственно в водозаборную скважину, так и в специальные поглощающие скважины, располагаемые в близости от нее. Процесс эксплуатации скважины рассчитан на чередование циклов закачки в пласт питательной воды и отбора обезжелезенных подземных вод. Аэрированной воды, как правило, оказывается недостаточно. Поэтому сначала производится как бы подготовка водоносного пласта или так называемая «зарядка», включающая многократное повторение циклов закачки аэрированной воды, отбора ее и частично обезжелезенной воды из пласта. После этого начинается эксплуатация установки обезжелезивания подземных вод, которая также сводится к последовательному выполнению операций по закачке в пласт питательной воды и отбору обезжелезенных подземных вод [7].

Очевидно, что рассматриваемый метод имеет большие достоинства с точки зрения снижения, как удельных капитальных вложений, так и эксплуатационные затрат. Однако эффективная его реализация непосредственно в водоносном пласте зависит от ряда факторов: глубины скважины, степени закольматированности фильтра, наличия запаса мощностей на водозаборе, величины дебита скважины, гидрогеологических условий, гидрохимических показателей котируемой воды, скорости кольматации прифильтровой зоны фильтра и др. Указанные факторы значительно снижают возможность широкого применения метода. В последнее время он рассматривается как временная мера, предпринимаемая до ввода в устойчивую эксплуатацию наземной станции (установки) обезжелезивания.

Рисунок 2.5 — Схемы очистки подземных вод в пласте: а — система «Гидрооксиринг»; б — односкважинная установка; в — многоскважинная; 1 — вспомогательная скважина; 2 — трубопровод; 3 — устройство для аэрации воды; 4 — кольцевой инфильтрационный бассейн; 5 — эксплуатационная скважина; 6 — зона аэрации; 7 — отвод воды потребителю; 8 — насос; 9 — трубопровод подачи воды в сборную емкость; 10 — эжектор; 11 — трубопровод подачи воды из сборной емкости в скважину; 12 — сборная емкость

2.2 Методы обесфторивания подземных вод

Обесфторивание воды является одним из относительно сложных и дорогих методов водоподготовки. Поэтому, несмотря на то, что природные воды с повышенным содержанием фтора имеют значительное распространение, число действующих установок по обесфториванию воды относительно не велико. Это объясняется тем, что гигиенисты лишь недавно стали предъявлять жесткие требования к содержанию фтора в питьевой воде.

Метод обесфторивание воды сильноосновными катионитами и анионитами целесообразен при его одновременном опреснении. Очевидно, что в современных условиях ионообменный метод обесфторирования воды с применением сильноосновных ионитов не может иметь самостоятельного значения по экономическим соображениям. Он может быть рекомендован только для случая обработки воды в целях одновременного обессоливания и удаления фтора. Первоначально обрабатываемая вода поступает на напорные фильтры, загруженные активированным углем, назначение которых извлекать органические вещества из обрабатываемой воды для сохранения обменной ёмкости ионнообменников. Затем вода передается в водород-катионитовые фильтры, загруженные сильноосновным катионитом КУ-2, которые служат для извлечения из воды катионов. Образующийся в процессе водород-катионирования диоксид углерода в результате распада бикарбонатов удаляется в дегазаторе. После удаления углекислоты вода собирается в промежуточном резервуаре, откуда насосами подается на группу анионитовых фильтров, загруженных сильноосновным анионитом. Здесь помимо удаления из воды анионов сильных кислот происходит задержание фтора. Технологическая схема заканчивается буферным натрийкатионитовым фильтром, который сглаживает возможные проскоки на предыдущих ступенях обработки и поддерживает постоянное значение величины рН в фильтрате. Регенерация фильтров с загрузкой из активного угля и анионита производится едким натром. Водород-катионитовые фильтры регенерируются раствором соляной кислоты. Из изложенного видно, что технологическая схема отличается громоздкостью, сложностью реагентного хозяйства, чем объясняется ограниченность её применение [9].

Контактно-сорбционный метод обесфтроривания природной воды. НИИ КВОВ АКХ предложен контактно-сорбционный метод обесфторивания природных вод. Коагулянт вводят в воду непосредственно перед контактными осветлителями (рисунок 2.6). В первоначальный период 1,5-2,0 ч подается повышенная доза коагулянта 100-150 мг/л по Al2O3. При этом на зернах и в порах загрузки образуется гидроксид алюминия, который впоследствии сорбирует фтор. В этот период — период «зарядки» фильтрат, содержащий большое количество ионов фтора и алюминия, отводят в специальную емкость для последующего использования в качестве промывных вод. После «зарядки» дозу коагулянта снижают до 20-25 мг/л, что обеспечивает эффективное извлечение фтора за счет сохранения сорбционной способности гидроксида алюминия. Процесс дефторирования воды можно осуществлять и без «зарядки» при постоянной дозе коагулянта, величина которой определяется качеством исходной воды. Контактно-сорбционное обесфторивание приемлемо при обработке вод, содержащих фтор до 5 мг/л, сероводород до 2 мг/л, щелочность до 6 мг-экв/л. На 1 мг удаляемого фтора расходуется около 80 мг сульфата алюминия. При этом происходит резкая потеря напора в толще фильтрующей загрузки. Продолжительность фильтроцикла длится от 4 до 6 часов. Снижение дозы сернокислого алюминия после 2-3 часов «зарядки» приводит к быстрому возрастанию содержания ионов фтора в фильтрате. Высокая щёлочность обрабатываемых вод и преимущественное образование гидроксида алюминия требует введения высоких доз коагулянта и малую продолжительность фильтроцикла. Подкисление превышает эффективность контактно-коагуляционного метода дефторирования, однако требует расхода большого количества кислоты, организации дополнительного реагентного хозяйства и работы с дефицитными и небезопасными в эксплуатации кислотами. Кроме того, обслуживание дефторирующих установок осложнено двухступенчатым дозированием алюмосодержащего коагулянта и длительным периодом «зарядки» фильтрующей загрузки с отведением большого количества обработанной воды [11].

Рисунок 2.6 — Технологическая схема обесфторивания воды методом контактной коагуляции: 1 — скважина; 2 — смеситель; 3 — контактный осветитель; 4 — насос; 5 — резервуар для сбора первого двухчасового фильтрата; 6 — резервуар-отстойник; 7 — резервуар чистой воды; 8 — отвод обесфторенной воды

**[Смотрите также:   Дипломная работа по теме "Определение воздействия предприятия АО 'Вологодский завод строительных конструкций и дорожных машин' на окружающую среду"](https://sprosi.xyz/works/diplomnaya-rabota-na-temu-opredelenie-vozdejstviya-predpriyatiya-ao-vologodskij-zavod-stroitelnyh-konstrukczij-i-dorozhnyh-mashin-na-okruzhayushhuyu-sredu-imwp/" \t "_blank)**

Дефторирование воды на магнезиальных сорбентах. Исследованиями по сорбции фтора на магнезиальных сорбентах, проведенными во ВНИИ ВОДГЕО, установлено, что удаление фтора-иона происходит за счет образования на поверхности твёрдой фазы растворимых оксифторидов магния. Ёмкость поглощения по фтору при скорости фильтрования 3 м/ч составляет 0,9 мг фтора на 1 г магнезиального сорбента. Отработанный сорбент регенерируют 1% раствором едкого натра, но в результате регенерации магнезиальные сорбенты лишь частично восстанавливают свою первоначальную ёмкость по фтору, что требует частой замены сорбента свежим материалом и, следовательно, ведет к значительному удорожанию обесфторивания воды [12].

Метод обесфторивания воды активированным углём. Попытки обесфторивания воды активированным углём БАУ, КАД, СКТ и активированным углём, пропитанным солями алюминия, предпринимаются уже давно. Однако исследования показали, что активированные угли обладают низкой сорбционной ёмкостью по фтору. Сорбция фтор-иона на активированных углях протекает лишь в кислой среде (рН = 3,0-3,5). Обработка активированного угля ализориновоциркониевым лаком или солями алюминия позволяет увеличить количество поглощенного фтора на 20-40%, но их сорбционная ёмкость полностью не восстанавливается при регенерации.

Дефторирование воды активированным оксидом алюминия обеспечивает наилучшие результаты по удалению фтора из подземных вод. Зернистый активированный оксид алюминия является наиболее дешевым сорбентом, простым в изготовлении и емким по поглощению фтора. При фильтровании обрабатываемой воды со скоростью 5-7 м/ч через зернистый активированный оксид алюминия происходит поглощение фтора сорбентом в результате обмена сульфат-ионов на фтор-ионы. В начале фильтроцикла содержание фтора в фильтрате близко к нулю. С течением времени поглотительная способность уменьшается и при достижении 1,5 мг/л рабочий цикл обесфторивания воды прекращается, так как сорбент нуждается в регенерации. Регенерация сорбента производится пропуском через него раствора едкого натра или сульфата алюминия. В процессе регенерации из сорбента вытесняется поглощенный им фтор. После регенерации сорбент отмывается водой для удаления продуктов регенерации и не прореагировавшего реагента [13].

В процессе обесфторивания воды в результате ионного обмена происходит увеличение концентрации в фильтрате сульфатных ионов. Количественно это увеличение эквивалентно уменьшению концентрации суммы ионов фтора и бикарбонатных ионов. Известно, что содержание сульфатов в питьевой воде регламентируется. Согласно ГОСТ 2874-82 [16], оно не должно превышать 500 мг/л. Поэтому увеличение содержания сульфатов при обесфторивании воды необходимо учитывать при проектировании и расчете комплексов по улучшению качества воды.

Основными технологическими сооружениями рассматриваемого метода обесфторивания воды (рисунок 2.7), являются скорые напорные или открытые фильтры, загруженные зернистым активированным оксидом алюминия. Помимо фильтров установка по удалению фтора из воды должна иметь реагентное хозяйство для приготовления регенерационных растворов, баки для хранения воды, необходимой для взрыхления и отмывки сорбента [9]. Рисунок 2.7 — Технологическая схема дефторирования воды фильтрованием через активированный оксид алюминия:

— насос; 2 — резервуар промывных вод; 3 и 8 — подача исходной и отвод дефторированной воды; 4 — фильтр, загруженный оксидом алюминия; 5 — бак регенерационного раствора; 6 — ввод реагентов; 7 — резервуар чистой воды

После рассмотрения методов обезжелезивания и обесфторивания можно сделать вывод о том, что традиционные методы имеют достаточно много недостатков: ограниченная область применения; установки очень громоздкие, дорогостоящие и имеют большие эксплуатационные затраты; сложная управляемость технологическими процессами.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОПОТРЕБНОСТИ С УЧЕТОМ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ МИКРОРАЙОНА ШКОЛЬНЫЙ ГОРОДА ДЗЕРЖИНСКИЙ

Водопотребность микрорайона определяется с учётом перспективного развития на 2026 год.

Водопотребность и расчетные расходы воды определяют в соответствии с требованиями главы 2 [14].

Расчет среднего суточного расхода воды (Qсут.ср.), суточного максимального расхода (Qсут.макс.) и суточного минимального расхода (Qсут.мин.) приведен в таблице 3.1.

Водопотребление определяется по двум секторам: коммунальному и производственному, удельное водопотребление населения принимается по данным главы 2 [14].

Удельное водопотребление зданий, не входящих в общую норму водопотребления, а также ванн, принимается по данным приложения 3 [15].

Расходы воды в бане учтены в общей норме водопотребления. Поэтому при расчете суточного водопотребления баня не учитывается.

Суточные расходы воды определяются в соответствии с требованиями п.2.2 [14].

Величина среднего суточного расхода воды (Qсут.ср.) определяется по формуле (3.1).

ут.ср. =  , м3/с                                                                         (3.1)

где q — удельное водопотребление, л/сут;

N — расчетное число жителей в районах жилой застройки с различной

степенью благоустройства, чел;

Величина суточного максимального расхода (Qсут.макс.) и суточного минимального расхода (Qсут.мин.) определяется по формулам (3.2) и (3.3).

Q сут.max = Kсут,max · Qсут, ср , м3/сут                                      (3.2)

где Ксут.max — коэффициент суточной неравномерности;

Qсут.ср. — средний суточный расход воды, м3/сут.

сут.min = Kсут,min · Qсут, ср , м3/сут.                                        (3.3)

где Ксут.min — коэффициент суточной неравномерности;

Qсут.ср. — средний суточный расход воды, м3/сут.

При определении суточных расходов воды в коммунальном секторе принимается: Kсут.макс. = 1,1; Kсут.мин. = 0,9.

При определении расходов воды в производственном секторе принимаются Kсут.макс. = 1; Kсут.мин. = 1. Нормы водопотребления для предприятий производственного сектора принимаются из методических указаний.

Расходы на поливку зеленых насаждений определяются, принимая Kсут.макс. = Kсут.мин. = 1.

Расчет среднего суточного расхода воды (Qсут.ср ), суточного максимального расхода (Qсут.макс ) и суточного максимального расхода (Qсут.мин ) приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 — Определение суточных расходов воды

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование потребностей | Количество | Удельное водопотребление | Qсут.ср. м3/сут | Qсут.максм3/сут | Qсут.мин. м3/сут |
| Коммунальный сектор | | | | | |
| Население, проживающее в домах с внутренним водопроводом и канализацией без ванн, чел | 1224 | 145 | 177,5 | 195,2 | 159,8 |
| Население, проживающее в домах с внутренним водопроводом и канализацией и ваннами, чел | 6900 | 190 | 1311 | 1442,1 | 1179,9 |
| Крупные потребители: — больницы, коек — гостиницы, мест — школы, учащиеся — детские сады, чел — спортивные комплексы с бассейнами, мест | 144 636 1044 576  552 | 250 120 20 75  90 | 36 76,3 20,9 43,2  49,7 | 39,6 83,9 23 47,5  54,7 | 32,4 68,7 18,8 38,9  44,7 |
| Итого: |  |  | 1714,6 | 1886 | 1543,2 |
| Поливка | 8124 | 70 | 568,7 | 568,7 | 568,7 |
| Всего по коммунальному сектору: |  |  | 2283,3 | 2454,7 | 2111,9 |
| Производственный сектор | | | | | |
| Котельная | 90 | — | 90 | 90 | 90 |
| Пекарня | 3,6 | 1500 | 5,4 | 5,4 | 5,4 |
| Моечные площадки | 3 | 1000 | 3 | 3 | 3 |
| Дерево-обрабатывающее предприятие | 24 | 320 | 7,7 | 7,7 | 7,7 |
| Столярно-плотницкая мастерская | 120 | 20 | 2 | 2 | 2 |
| Всего по производственному сектору: |  |  | 108,1 | 108,1 | 108,1 |
| Всего по населенному пункту: |  |  | 2391,4 | 2562,8 | 2220 |

Расчеты по определению часовых расходов воды приведены в таблице 3.2.

Для выбора процентного графика общих расходов в течение суток определяется коэффициент часовой неравномерности водопотребления в соответствии с п.2.2 [14] по формуле (3.4).

час.макс = αмакс · βмакс                                                               (3.4)

где kчас.max — коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

αmax — коэффициент, учитывающий степень благоустройства зданий, режим работы предприятий и другие местные условия, αмакс = 1,2 — 1,4;

βmax — коэффициент, учитывающий число жителей в населенном пункте.

kчас.макс=1,3 ∙ 1,8 = 2,34

График поливки зеленых насаждений принимается равномерным, 2 раза в сутки в периоды с 5 до 8 часов и с 17 до 20 часов.

Графики работы предприятий производственного сектора устанавливаются равномерными с учетом количества рабочих смен.

При определении равномерно — распределенных часовых расходов воды в населенном пункте (графа 22) складываются построчно часовые расходы воды для населения с расходами воды на поливку и из этой суммы вычитается расход бани.

При определении суммарных расходов воды складываются построчно часовые расходы всех сосредоточенных потребителей коммунального и производственного секторов.

Для определения общих часовых расходов воды (графа 24) складываются построчно равномерно — распределенные и сосредоточенные расходы воды.

Распределение расходов воды по часам суток максимального водопотребления приведено в таблице 3.2

По данным расчётов по определению часовых расходов определяем час максимального водопотребления. Для этого часа определяем секундные расходы. Расчёт секундных расходов воды сводим в таблицу 3.3

Таблица 3.2 — Распределение расходов воды по часам суток максимального водопотребления микрорайона Школьный

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Часы суток | Коммунальный сектор | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | общие расходы | | | школы | | | | Детские сады | | | гостиницы | | больница | | баня | | | Спортивные комплексы | | | | поливка |
|  | % | м3 | | % | | м3 | | % | м3 | | % | м3 | % | м3 | % | м3 | | % | | м3 | | м3 |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | 7 | | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | 14 | | 15 | | 16 |
| 0-1 | 1,0 | 16,4 | |  | |  | |  |  | | 0,1 | 0,1 | 1,5 | 0,6 |  |  | |  | |  | |  |
| 1-2 | 1,0 | 16,4 | |  | |  | |  |  | | 0,1 | 0,1 | 1,5 | 0,6 |  |  | |  | |  | |  |
| 2-3 | 1,0 | 16,4 | |  | |  | |  |  | | 0,1 | 0,1 | 1,5 | 0,6 |  |  | |  | |  | |  |
| 3-4 | 1,0 | 16,4 | |  | |  | |  |  | | 0,2 | 0,2 | 1,5 | 0,6 |  |  | |  | |  | |  |
| 4-5 | 2,0 | 32,8 | |  | |  | |  |  | | 0,2 | 0,2 | 2,5 | 1,0 |  |  | |  | |  | |  |
| 5-6 | 3,0 | 49,1 | |  | |  | |  |  | | 0,3 | 0,2 | 3,5 | 1,4 |  |  | |  | |  | | 94,8 |
| 6-7 | 5,0 | 81,9 | |  | |  | | 5,0 | 2,4 | | 0,3 | 0,2 | 4,5 | 1,8 |  |  | |  | |  | | 94,8 |
| 7-8 | 6,5 | 106,4 | | 15,0 | | 3,4 | | 3,0 | 1,4 | | 30,0 | 25,2 | 5,5 | 2,2 |  |  | |  | |  | | 94,7 |
| 8-9 | 6,5 | 106,4 | | 7,0 | | 1,6 | | 15,0 | 7,1 | | 6,8 | 5,7 | 6,2 | 2,4 | 6,25 | 2,2 | | 9,0 | | 5 | |  |
| 9-10 | 5,5 | 90 | | 5,0 | | 1,1 | | 5,4 | 2,6 | | 4,6 | 3,9 | 6,2 | 2,4 | 6,25 | 2,2 | | 7,0 | | 3,9 | |  |
| 10-11 | 4,5 | 73,7 | | 7,0 | | 1,6 | | 3,4 | 1,6 | | 3,6 | 3 | 6,3 | 2,5 | 6,25 | 7,0 | | 3,9 | |  |  |  |
| 11-12 | 5,5 | 90 | | 3,0 | | 0,7 | | 7,4 | 3,5 | | 2,0 | 1,7 | 6,3 | 2,5 | 6,25 | 2,2 | | 7,0 | | 3,9 | |  |
| 12-13 | 7,0 | 114,6 | | 20,0 | | 4,6 | | 21,0 | 10 | | 3,0 | 2,5 | 5,0 | 2,0 | 6,25 | 2,2 | | 7,0 | | 3,8 | |  |
| 13-14 | 7,0 | 114,6 | | 6,0 | | 1,4 | | 2,8 | 1,3 | | 3,0 | 2,5 | 5,0 | 2,0 | 6,25 | 2,2 | | 7,0 | | 3,8 | |  |
| 14-15 | 5,5 | 90 | | 6,0 | | 1,4 | | 2,4 | 1,1 | | 3,0 | 2,5 | 5,5 | 2,2 | 6,25 | 2,2 | | 7,0 | | 3,8 | |  |
| 15-16 | 4,5 | 73,7 | | 6,0 | | 1,4 | | 4,5 | 2,2 | | 3,0 | 2,5 | 6,0 | 2,3 | 6,25 | 2,3 | | 7,0 | | 3,8 | |  |
| 16-17 | 5,0 | 81,9 | | 2,0 | | 0,5 | | 4,0 | 1,9 | | 4,0 | 3,4 | 6,0 | 2,3 | 6,25 | 2,3 | | 7,0 | | 3,8 | |  |
| 17-18 | 6,5 | 106,9 | | 10,0 | | 2,3 | | 16,0 | 7,6 | | 3,6 | 3 | 5,5 | 2,2 | 6,25 | 2,3 | | 7,0 | | 3,8 | | 94,8 |
| 18-19 | 6,5 | 106,9 | | 6,0 | | 1,4 | | 3,0 | 1,4 | | 3,3 | 2,8 | 5,0 | 2,0 | 6,25 | 2,3 | | 7,0 | | 3,8 | | 94,8 |
| 19-20 | 5,0 | 81,9 | | 7,0 | | 1,6 | | 2,0 | 1,0 | | 5,0 | 4,2 | 4,5 | 1,8 | 6,25 | 2,3 | | 7,0 | | 3,8 | | 94,8 |
| 20-21 | 4,5 | 73,7 | |  | |  | | 2,0 | 1,0 | | 2,6 | 2,2 | 4,0 | 1,6 | 6,25 | 2,3 | | 7,0 | | 3,8 | |  |
| 21-22 | 3,0 | 49,1 | |  | |  | | 3,0 | 1,4 | | 18,6 | 15,6 | 3,0 | 1,2 | 6,25 | 2,3 | | 7,0 | | 3,8 | |  |
| 22-23 | 2,0 | 32,8 | |  | |  | |  |  | | 1,6 | 1,3 | 2,0 | 0,8 | 6,25 | 2,3 | |  | |  | |  |
| 23-24 | 1,0 | 16,3 | |  | |  | |  |  | | 1,0 | 0,8 | 1,5 | 0,6 | 6,25 | 2,3 | |  | |  | |  |
| Итого: | 100 | 1637,3 | | 100 | | 23 | | 100 | 47,5 | | 100 | 83,9 | 100 | 39,6 | 100 | 39,6 | | 100 | | 54,7 | | 568,7 |
| Часы суток | Производственный сектор | | | | | | | | | | | | Суммарные расходы | | | | | | | | | |
|  | котельная | | пекарня | | моечные площадки | | столярно-плотницкая мастерская | | | деревообрабатывающее предприятие | | | Равномерно-распределенные | | сосредоточенные | | общий | | | | интегральная кривая | |
|  | М3 | | М3 | | М3 | | М3 | | | М3 | | | М3 | | М3 | | М3 | | % | | % | |
| 1 | 17 | | 18 | | 19 | | 20 | | | 21 | | | 22 | | 23 | | 24 | | 25 | | 26 | |
| 0-1 | 3,7 | |  | |  | |  | | |  | | | 16,4 | | 4,4 | | 20,8 | | 0,8 | | 0,8 | |
| 1-2 | 3,7 | |  | |  | |  | | |  | | | 16,4 | | 4,4 | | 20,8 | | 0,8 | | 1,6 | |
| 2-3 | 3,7 | |  | |  | |  | | |  | | | 16,4 | | 4,4 | | 20,8 | | 0,8 | | 2,4 | |
| 3-4 | 3,7 | |  | |  | |  | | |  | | | 16,4 | | 4,5 | | 20,9 | | 0,8 | | 3,2 | |
| 4-5 | 3,7 | |  | |  | |  | | |  | | | 32,8 | | 4,9 | | 37,7 | | 1,5 | | 4,7 | |
| 5-6 | 3,7 | |  | |  | |  | | |  | | | 143,9 | | 5,3 | | 149,2 | | 5,8 | | 10,5 | |
| 6-7 | 3,8 | |  | |  | |  | | |  | | | 176,7 | | 8,2 | | 184,9 | | 7,2 | | 17,7 | |
| 7-8 | 3,8 | | 0,4 | |  | |  | | |  | | | 201,1 | | 36,4 | | 237,5 | | 9,3 | | 27 | |
| 8-9 | 3,8 | | 0,4 | | 0,2 | | 0,2 | | | 0,7 | | | 104,2 | | 29,3 | | 133,5 | | 5,2 | | 32,2 | |
| 9-10 | 3,8 | | 0,4 | | 0,2 | | 0,2 | | | 0,7 | | | 87,8 | | 21,4 | | 109,2 | | 4,3 | | 36,5 | |
| 10-11 | 3,8 | | 0,3 | | 0,2 | | 0,2 | | | 0,7 | | | 71,5 | | 20 | | 91,5 | | 3,6 | | 40,1 | |
| 11-12 | 3,8 | | 0,3 | | 0,1 | | 0,2 | | | 0,7 | | | 87,8 | | 19,6 | | 107,4 | | 4,2 | | 44,3 | |
| 12-13 | 3,8 | | 0,3 | | 0,1 | | 0,2 | | | 0,7 | | | 112,4 | | 30,2 | | 142,6 | | 5,6 | | 49,9 | |
| 13-14 | 3,8 | | 0,3 | | 0,1 | | 0,2 | | | 112,4 | | 16,3 | | 130,7 | | 5,1 | | 55 | |  |  |  |
| 14-15 | 3,8 | | 0,3 | | 0,3 | | 0,2 | | | 0,7 | | | 87,8 | | 18,5 | | 106,3 | | 4,1 | | 59,1 | |
| 15-16 | 3,8 | | 0,3 | | 0,2 | | 0,2 | | | 0,7 | | | 71,4 | | 19,7 | | 91,1 | | 3,6 | | 62,7 | |
| 16-17 | 3,8 | | 0,3 | | 0,2 | | 0,2 | | | 0,7 | | | 79,6 | | 19,4 | | 99 | | 3,9 | | 66,6 | |
| 17-18 | 3,8 | | 0,3 | | 0,2 | | 0,2 | | | 0,7 | | | 198,9 | | 26,4 | | 225,3 | | 8,8 | | 75,4 | |
| 18-19 | 3,7 | | 0,3 | | 0,2 | |  | | | 0,7 | | | 198,9 | | 18,6 | | 217,5 | | 8,5 | | 83,9 | |
| 19-20 | 3,7 | | 0,3 | | 0,2 | |  | | |  | | | 174,4 | | 18,9 | | 193,3 | | 7,5 | | 91,4 | |
| 20-21 | 3,7 | | 0,3 | | 0,2 | |  | | |  | | | 71,4 | | 15,1 | | 86,5 | | 3,4 | | 94,8 | |
| 21-22 | 3,7 | | 0,3 | | 0,2 | |  | | |  | | | 46,8 | | 28,5 | | 75,3 | | 2,9 | | 97,7 | |
| 22-23 | 3,7 | | 0,3 | | 0,2 | |  | | |  | | | 30,5 | | 8,6 | | 39,1 | | 1,5 | | 99,2 | |
| 23-24 | 3,7 | | 0,3 | | 0,2 | |  | | |  | | | 14 | | 7,9 | | 21,9 | | 0,8 | | 100 | |
| Итого: | 90 | | 5,4 | | 3 | | 2 | | | 7,7 | | | 2169,9 | | 392,9 | | 2562,8 | | 100 | |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Таблица 3.3 — Секундные расходы воды в час максимального потребления

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид расхода, потребители | Величина расхода | |
|  | м3/час | л/с |
| Общий | 237,6 | 66 |
| Равномерно-распределенный | 201,1 | 55,9 |
| Сосредоточенный | 36,5 | 10,1 |
| Баня |  |  |
| Гостиницы | 25,2 | 7 |
| Больница | 2,2 | 0,6 |
| Школы | 3,4 | 0,9 |
| Детские сады | 1,4 | 0,4 |
| Спортивные комплексы с бассейнами |  |  |
| Котельная | 3,8 | 1,1 |
| Пекарня | 0,4 | 0,1 |
| Моечные площадки |  |  |
| Деревообрабатывающее предприятие |  |  |
| Столярно-плотницкая мастерская |  |  |

По полученным данным таблицы 3.2 строим дифференциальный график водопотребления (рисунок 3.1) и интегральную кривую водопотребления (рисунок 3.2) .

Рисунок 3.1 — График водопотребления

Рисунок 3.2 — Интегральная кривая водопотребления

4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЫБОРУ ВАРИАНТА ВОДОСНАБЖЕНИЯ

На основании технико-экономического расчёта выберем наиболее экономически выгодный источник водоснабжения для микрорайона Школьный города Дзержинский.

Возможно два варианта:

вариант — вода забирается из скважин с повышенным содержанием железа, очистка осуществляется на единой очистной станции;

вариант — вода забирается из скважин с повышенным содержанием железа, очистка происходит на каждой скважине отдельно.

Рассмотрим 1 вариант.

Забор воды производится из скважин и по водоводам попадает на очистную станцию. После очистки вода поступает в резервуар чистой воды, из него подаётся насосной станцией в водонапорную башню и из водонапорной башни движется в водопроводную сеть населённого пункта. Схема 1 варианта представлена на рисунке 4.1

Рисунок 4.1 — Очистка воды осуществляется на единой станции: 1 — скважины; 2 — водоводы; 3 — очистная станция; 4 — резервуар чистой воды; 5 — насосная станция; 6 — водонапорная башня; 7 — водопроводная сеть

Рассмотрим 2 вариант.

Вода забирается из скважин и подается на очистные сооружения, далее с помощью насосной станции вода движется в водопроводную сеть, и также попадает в резервуар для пожарных нужд. Схема второго варианта представлена на рисунке 4.2

Рисунок 4.2 — Очистка осуществляется на каждой скважине: 1 — скважины; 2 — очистная установки; 3 — насосная станция; 4 — водоводы; 5 — водопроводная сеть; 6 — резервуар для пожарных нужд

Сравнительная экономическая эффективность проектных решений возможна только при обязательном условии сопоставимости сравниваемых вариантов по материальному эффекту.

Экономическому сравнению подлежат технически осуществимые варианты, которые обеспечивают производство запланированного объёма воды, качества удовлетворяющего санитарно-технические требования и наиболее благоприятного улучшения условия труда и быта населения.

Основным показателем экономической эффективности капитальных вложений являются приведенные затраты, которые представляют собой сумму текущих эксплуатационных затрат и капитальных вложений на строительство предусмотренных объектов водоснабжения, приведённых к годовой размерности в соответствии с нормативным коэффициентом эффективности капитальных вложений.

Для упрощения расчетов при экономической оценке вариантов можно сравнить капиталовложения К и годовые эксплуатационные расходы С.

Если в результате расчетов окажется, что по одному из вариантов и капиталовложения, и годовые эксплуатационные затраты С меньше, чем по другому, то экономически наивыгоднейшим будет вариант с наименьшими годовыми затратами.

Если приведенные затраты в сравниваемых вариантах равны или отличаются незначительно, то предпочтение следует отдавать проектным решениям обеспечивающим меньший забор воды из естественных источников за счет использования очищенных сточных вод, относительную простоту эксплуатации сооружений, сокращение трудоемкости строительно-монтажных работ, возможность более быстрого ввода в эксплуатацию объектов водоснабжения и т.д.

Если сравниваются варианты реконструкции существующих и строительства новых сооружений, следует учитывать, что реконструкция должна производиться за счет резервов. Поэтому в случае проектирования объекта с перспективой дальнейшего его роста выбор варианта строительства новых сооружений может оказаться более целесообразным.

Величины капитальных вложений по каждому варианту рекомендуются определять по укрупненным показателям стоимости сооружений [16].

В обоих рассматриваемых случаях принимаем одинаковую водопотребность потребителей микрорайона Школьный с учётом перспективного развития равной 2563 м³/сут. Укрупненные показатели исчислены в ценах 1983 года и пересчитаны в цены 2015 года, поэтому их можно использовать только для сравнения вариантов. В моей выпускной квалификационной работе, в качестве примера, производится сравнение нового способа обезжелезивания воды с традиционным методом обезжелезивания по типовому проекту № 901 — 1 — 40.

Для первого варианта проводим оценку стоимости следующих сооружений: фильтры, служебные помещения, лабораторные помещения, мастерские, насосная станция. Для второго варианта: новая установка обезжелезивания. Оценочная стоимость установки с 4 камерами равна 180 тыс.

Капитальные и амортизационные отчисления при использовании традиционного метода обезжелезивания по типовому проекту (1 варианта) приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 — Определение капиталовложений и амортизационных отчислений по 1 варианту водоснабжения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сооружения | Количество | Цена единицы, руб. | Стоимость сооружения, К, руб. | Норма амортизационных отчислений, а | Годовые амортизационные отчисления, А = а ∙ К |
| Фильтры, служебные и лаборатор. помещения | 8 | 325000 | 2600000 | 0,1 | 260000 |
| Мастерские | 7 | 100000 | 700000 | 0,1 | 70000 |
| Насосная станция | 1 | 1600000 | 1600000 | 0,1 | 160000 |
| Итого | — | — | ∑К=4900000 | — | ∑А=490000 |
| Неучтённые сооружения и затраты (10% от итога) | — | — | 490000 | — | 49000 |
| Всего | — | — | К1=5390000 | — | А1=539000 |

Капитальные и амортизационные отчисления нового способа обезжелезивания воды (2 вариант) приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 — Определение капиталовложений и амортизационных отчислений по 2 варианту водоснабжения

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сооружения | Количество | Цена единицы, руб. | Стоимость сооружения, К, руб. | Норма амортизационных отчислений, а | Годовые амортизационные отчисления, А = а ∙ К |
| Насосная станция | — | — | — | — | — |
| Установка с 4 камерами | 2 | 180000 | 360000 | 0,1 | 36000 |
| Итого | — | — | ∑К=360000 | — | ∑А= 36000 |
| Неучтённые сооружения и затраты | — | — | 36000 | — | 3600 |
| Всего | — | — | К2=396000 | — | А2=39600 |

Так как К1 > К2 (5390000 > 396000) и А1 > А2 (539000 > 39600), то экономически наивыгоднейшим вариантом является новая технология обезжелезивания воды (2 вариант), так как она примерно в 13,6 раза дешевле традиционных методов обезжелезивания.

5. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ

5.1 Разработка водозаборной скважины

Скважина входит в систему водоснабжения и является водозаборным сооружением, предназначенным для забора подземных вод, залегающих ниже 10 м поверхности земли. Конструктивно скважина представляет вертикальный подземный трубопровод, связывающий поверхность земли с подземным источником воды.

Водозаборная скважина должна быть заложена на таком участке, где гидрогеологические условия допускают получение требуемого количества воды, а состояние его удовлетворяет санитарным требованиям. Вместе с тем по технико-экономическим соображениям скважину желательно не удалять на большие расстояния от объекта водоснабжения.

Участок для заложения скважины следует выбирать по возможности с таким расчетом, чтобы в дальнейшем при увеличении потребности в воде на нем можно было заложить еще одну или несколько скважин [17].

Перед началом проектирования скважины необходимо изучить геологическое строение почвы и построить геолого-технический разрез.

Для построения геологического разреза предлагаются исходные данные для девяти пластов, три из которых являются водоносными, они представлены в таблице 5.1; общие данные для проектирования в таблице 5.2; показатели качества воды и характеристики водоносных пластов в таблице 5.3 [18].

Таблица 5.1 — Сведения о пластах геологического разреза

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пласта | Наименование горных пород | Мощность пласта, м |
| 1 | Растительный слой | 4 |
| 2 | Конгломерат | 41,2 |
| 3 | Песок водоносный | 22,4 |
| 4 | Суглинок | 29,7 |
| 5 | Мел | 31,1 |
| 6 | Песок водоносный | 31,8 |
| 7 | Суглинок | 16,8 |
| 8 | Песок водоносный | 42,8 |
| 9 | Суглинок | 17,9 |

Таблица 5.2 — Общие данные для проектирования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателей | Единицы измерения | Величина |
| Среднесуточная водопотребность, Qср.сут. | м3/сут | 2562 |
| Время работы водоподъемника в течение суток, Т | час | 24 |
| Абсолютная отметка устья скважины | м | 405 |
| Отметка, на которую необходимо подать воду, м | м | 422 |

Таблица 5.3 — Показатели качества воды и характеристики водоносного песка водоносных горизонтов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели и единицы измерения | Пласты | | |
|  | I | II | III |
| Запах и привкус, баллы | 2 | 1 | 3 |
| Мутность, мг/л | 1,8 | 1,5 | 2,5 |
| Цветность, град | 23 | 19 | 20 |
| Сухой остаток, мг/л | 1120 | 670 | 1180 |
| Общая жесткость, мг-экв/л | 6,5 | 8,5 |  |
| Кол-во кишечных палочек в 1л воды | 4 | 3 | 4 |
| 50% размер частиц водоносного песка | 2 | 1,5 | 1 |
| Коэфф. фильтрации, м/сут | 23 | 134 | 10 |
| Удельный дебит, м3/ч | 0,43 | 0,85 | 0,36 |
| Статический напор, м | 24 | 55 | 50 |

5.1.1 Выбор водоносного пласта

Для выбора водоносного пласта производим сравнение показателей качества воды для каждого водоносного пласта и делается вывод о необходимости очистки воды, если вода не соответствует требованиям ГОСТ 2874-82 [19].

I водоносный пласт:

1)   по запаху и привкусу — соответствует;

2)      по мутности — не соответствует;

)        по цветности — не соответствует;

)        сухой остаток — не соответствует;

)        общая жесткость — соответствует;

)        количество кишечных палочек — не соответствует.

II водоносный пласт:

)     по запаху и привкусу — соответствует;

2)      по мутности — соответствует;

)        по цветности — соответствует;

)        сухой остаток — соответствует;

)        общая жесткость — соответствует;

)        количество кишечных палочек — соответствует.

III водоносный пласт:

)     по запаху и привкусу — не соответствует;

2)      по мутности — не соответствует;

)        по цветности — соответствует;

)        сухой остаток — не соответствует;

)        общая жесткость — не соответствует;

)        количество кишечных палочек — соответствует.

Вывод: По качеству воды подходит II водоносный пласт, он соответствует требованиям ГОСТ 2874-82 по всем показателям. Водоносные пласты I и III нуждаются в очистке воды.

Определяем максимальный возможный дебит каждого пласта по формуле (5.1):

, м3/час,                                                              (5.1)

где  — удельный дебит водоносного пласта, м3/час на 1метр понижения уровня;

— статический напор водоносного пласта, м.

Первый водоносный пласт: q = 0,5;

Второй водоносный пласт:

Третий водоносный пласт:

Вывод: Окончательно выбираем II водоносный пласт, т.к. он соответствует требованиям ГОСТ 2874-82 по всем показателям и максимальный возможный дебит тоже во II водоносном пласте.

.1.2 Составление расчётной схемы скважины

Расчетная схема нужна для решения вопросов, связанных с выбором основного оборудования скважины и разработки ее конструкции.

Расчетная схема скважины представлена на рисунке 5.1.

Рисунок 5.1 — Расчетная схема скважины: УС — отметка устья скважины; КВП — отметка кровли водоносного пласта; ПВП — отметка подошвы водоносного пласта; m — мощность водоносного пласта; Hc — статический напор водоносного пласта; СУВ — отметка статического уровня воды; Sф — фактическая глубина понижения уровня воды; ДУВ — отметка динамического уровня воды; Д — отметка дна скважины; Hскв — глубина скважины

УС = 405 м;

КВП = 276,6 м;

ПВП = 244,8 м;

m = 31,8 м;

Нс = 55 м;

СУВ = КВП + Н = 276,6 + 55 = 331,6 м;

SФ = 20,6 м;

ДУВ = СУВ — Sф = 331,6 — 20,6 = 311,6 м;

Д = ПВП — 2 = 244,8 — 2 = 242,8 м;

Нскв = УС — Д = 405 — 242,8 = 65,7 м.

В большинстве случаев артезианские несамоизливающиеся скважины оборудуют погруженным электронасосом, опускаемым под динамический уровень воды.

Для выбора марки насоса определяем его подачу и полный напор.

Подача скважинного насоса определяется по формуле (5.2):

, м3/ч,                                                                          (5.2)

где Q — суточная водопотребность объекта водоснабжения, м3/сут;

t — число часов работы скважины в течение суток;

np — число рабочих скважин.

, м3/ч.

Полный напор насоса определяется по формуле (5.3):

= В — ДУВ + hw, м,                                                                       (5.3)

**[Смотрите также:   Дипломная работа по теме "Оптимизация лесопользования в Никольском районе"](https://sprosi.xyz/works/diplomnaya-rabota-na-temu-optimizacziya-lesopolzovaniya-v-nikolskom-rajone-imwp/" \t "_blank)**

где В — отметка, на которую необходимо подать воду из скважины (принимается из исходных данных);

ДУВ — отметка динамического уровня воды;

hw — потери напора в водоподъемной трубе, м.

Величина hw определяется на основе гидравлического расчета. Для приближенного расчета рекомендуется принимать: hw =2-4 м [15].

Hn= 422 — 311 + 3 = 114 м.

Для определения полного напора насоса составляется расчетная схема водоподъемника (рисунок 5.2).

Рисунок 5.2 — Расчетная схема водоприемника

По значениям Hn и Qn принимаем насос марки ЭЦВ10-63-110 и подбираем его характеристики: Э — электрический, Ц — центробежный, В — для воды, 10 — наружный диаметр насоса, увеличенный в 25 раз в м, т.е. Дн = 10 ∙ 25 = 250 мм; 63 — подача, м3/час; 110 — напор в метрах.

5.1.3 Выбор конструкции водоприёмной части

Выбор конструкции водоприёмной части осуществляется в зависимости от характеристик пород водоносных пластов и кровли над этим пластом.

Принимаем пески среднезернистые с 50 % диаметром частиц 0,25-0,50 мм;

Характеристика кровли — любая;

Выбираем сетчатый фильтр с сеткой галунного плетения (рисунок 5.3).

Фильтр — основной элемент скважины, поэтому от его качества зависят дебит и долговечность скважины. Конструкцию фильтра выбирают с учетом гранулометрического состава пород водоносного горизонта.

Конструкции фильтров должны отвечать следующим требованиям:

) обладать необходимой механической прочностью и достаточной устойчивостью против коррозии и эрозионного воздействия воды;

) диаметры фильтровых каркасов должны быть рассчитаны на максимальный пропуск воды со скоростью, не превышающей 1,5-2 м/с;

) водопроницаемость фильтров должна быть значительно выше водопроницаемости водоносных пород, в которых они устанавливаются, и для данных гидрогеологических условий должна предусматриваться максимальной с учетом возможного химического и биологического кольматажа при эксплуатации водозаборов;

) фильтры должны быть доступны для проведения мероприятий по восстановлению производительности скважин.

Рисунок 5.3 — Схема звена сетчатого фильтра

Сетчатый фильтр представляет собой каркас из обсадных труб с круглой перфорацией, обтянутый сеткой галунного плетения.

5.1.4 Технология роторного бурения

Исходя из парка буровых машин имеющихся в городе Дзержинский, применяем роторное бурение скважин.

При роторном бурении породу в забое скважины разрушают быстрым вращением долота. Разрушенная порода (шлам) непрерывно выносится из скважины восходящим потоком промывочной жидкости, подаваемой к забою промывным насосом по нагнетательному шлангу, ведущей трубе и бурильным трубам.

По окончании бурения скважины на заданную глубину ее стенки крепят обсадными трубами. До закрепления трубами стенки скважины с неустойчивыми породами удерживаются от обрушения гидростатическим давлением промывочной жидкости, заполняющей ствол скважины. В качестве промывочной жидкости обычно используются глинистые растворы.

К преимуществам роторного способа относятся высокие механические скорости, большой выход обсадных колонн, бурение на большие глубины, экономическая рентабельность. К недостаткам следует отнести возможную глинизацию водоносного горизонта и связанные с этим значительные затраты времени на разглинизацию. Потери времени на разглинизацию зависят от качества применяемого промывочного раствора и контроля за его параметрами в процессе бурения. Роторный способ может быть рекомендован для проходки водозаборных скважин на любые глубины, в первую очередь для вскрытия напорных водоносных горизонтов [20].

Параметры технологического режима роторного бурения определяются физико-механическими свойствами пород и гидрогеологическими условиями разреза, а также опытом буровых бригад и техническими возможностями применяемого оборудования.

При роторном бурении обсадные трубы спускаются в скважину свободно. Следовательно, диаметр скважины должен быть больше диаметра обсадной трубы. Типы долот подбираются в зависимости от твердости пород геологического разреза скважины: для мягких и средних пород рекомендуется применять двухлопатные долота. Для твердых пород — шарошечные долота.

Подбирается марка станка для роторного бурения. Рекомендации по выбору станка приведены в таблице 7.3 [18].

Для роторного бурения подходит станок марки 15А-15В с наибольшим диаметром бурения 450, глубина бурения 500м, наружным диаметром бурильных труб 73; 89, проходным отверстием ротора 410, высотой мачты 16м, мощностью двигателя 105л.с.

5.1.5 Технология цементирования

При роторном бурении ствол скважины обычно состоит из двух обсадных колонн труб — эксплуатационной и направляющей. Пространство между колоннами и стенками скважины цементируется.

Затрубное цементирование под давлением проводят цементировочными агрегатами при необходимости подъема цемента на большую высоту в затрубном пространстве (на любое расстояние от забоя, вплоть до устья скважины). Цементировочный агрегат состоит из водяного насоса, насоса для закачивания цементного и глинистого растворов, мерного бака, обвязки насосов, разборного металлического трубопровода для соединения агрегата со скважиной, гидравлической цементомешалки (воронки), бачка для цементного раствора [21].

Цементируют затрубное пространство с применением специальных цементированных пробок, предназначенных для предохранения от смешивания цементного и глинистого раствора (рисунок 5.4).

Рисунок 5.4 — Схема цементирования с помощью двух пробок: а — закачивание цементного раствора; б — подача цементного раствора в скважину; в — продавливание цементного раствора в затрубное пространство и схождение пробок; г — отпускание колонны на забой; 1 — цементировочная головка; 2 — нижняя цементировочная пробка; 3 — упорное кольцо; 4 — башмачная пробка; 5 — верхняя пробка

Колонну обсадных труб подвешивают над забоем на высоту 1-2 м и промывают скважину высококачественным глинистым раствором.

Затем, открыв крышку цементировочной головки 7, в обсадную колонну опускают нижнюю цементировочную пробку 2, центральное отверстие которой закрыто пластинкой из стекла. Крышку головки снова навинчивают и закачивают в скважину необходимое количество цементного раствора.

Под давлением цементного раствора нижняя пробка опускается в колонне труб на определенную глубину. После закачки цементного раствора освобождают верхнюю пробку и поверх нее закачивают промывочную жидкость, как правило, глинистый раствор.

Цементный раствор, находящийся между двумя пробками, продавливается вниз. Нижняя пробка, дойдя до упорного кольца 3 или до башмачной пробки 4, останавливается. Цементный раствор под давлением верхней пробки разрушает стеклянную пластинку нижней и вытесняется в затрубное пространство. Когда верхняя пробка 5 дойдет до нижней, манометр на насосе покажет резкое повышение давления, произойдет гидравлический удар, указывающий на окончание продавливания цементного раствора. Это служит сигналом для окончания нагнетания жидкости. Выключив насос, закрывают вентиль цементировочной головки, чтобы не было обратного движения раствора из скважины, и обсадную колонну опускают на забой. В таком виде эксплуатационную колонну оставляют герметично закрытой на 24 часа для затвердевания цемента (при цементировании кондукторов — на 16 час.) [18].

5.2 Разработка конструкций для очистки подземных вод

.2.1 Устройство для обезжелезивания воды

Систематическое употребление воды с повышенным содержанием железа приводит к развитию заболеваний печени и крови, сердечнососудистым заболеваниям и появлению у человека разнообразных аллергических реакций. Оседая в организме, железо ухудшает ежедневное самочувствие и, в конечном счете, может стать причиной необратимых последствий. Кроме того, вода с высоким содержанием железа приобретает желто-бурую окраску, металлический привкус, неприятный запах, вызывает зарастание водопроводных сетей. Такая вода практически непригодна для технического и питьевого применения [9].

Чтобы не создавать угрозу возникновения и распространения заболеваний, здоровью и жизни населения показатели качества питьевой воды, в частности, содержание железа, должны соответствовать действующим нормативным документам, а процесс обезжелезивания должен быть эффективным.

Традиционные методы обезжелезивания имеют большое количество недостатков, таких как высокая стоимость, громоздкость сооружения, ограниченную область применения, поэтому в выпускной квалификационной работе будем применять новую технологию обезжелезивания воды, разработанную в ВоГУ. Данная технология подтверждена патентом RU № 2501740 [22].

Изобретение относится к области обработки подземных вод с повышенным содержанием железа и может быть использовано в процессах водоподготовки для питьевых и технических целей. Устройство для обезжелезивания воды (рисунок 5.5) включает не менее двух емкостей, представляющих собой вертикально расположенные корпусы цилиндрической формы из диэлектрика, на внутренней поверхности которых расположены инертные аноды 7 в виде спирали, а в центре — железные катоды 8 в виде круглых стержней, к входам в корпусы подсоединены электрифицированные задвижки 9, соединенные с подающей трубой насоса 3, в верхних частях корпусов расположены воздушные вантузы 10, соединенные с вентиляционными трубами 11, на выходах из корпусов расположены трубы для отвода чистой воды 12 с электрифицированными задвижками 13 и отвода промывной воды 14 с электрифицированными задвижками 15.

На трубе отвода чистой воды расположены датчик расхода воды 16 и датчик содержания в воде железа 17. Труба промывной воды подсоединена к тангенциальному входу гидроциклона 18, верхний выход которого соединен с трубой сброса промывной воды 19 в канализацию, а нижний выход направлен в емкость для утилизации гидроксида железа 21. Блок управления 5 соединен проводниками с источником постоянного тока 4, всеми электрифицированными задвижками, датчиком расхода воды и датчиком содержания в воде железа. Технический результат — повышение надежности процесса обезжелезивания воды, гарантированное качество очищенной воды.

Рисунок 5.5 — Схема устройства обезжелезивания воды

Методика проектирования камеры обезжелезивания воды. Главным элементом устройства для обезжелезивания воды является корпус (камера) из диалектрика, в который входят катод и анод. Схема камеры показана на рисунке 5.6

Рисунок 5.6 — Схема камеры: 1 — корпус для диэлектрика; 2 — катод; 3 — анод

Целью проектирования камеры обезжелезивания воды является определение диаметра и высоты корпуса, а также размеров катода, при котором будут полностью удаляться ионы железа [23].

Устройство для обезжелезивания воды работает следующим образом. В соответствии с технологическим регламентом эксплуатации устройства в блок автоматического управления 5 введены следующие установки:

— суточный график обеспечения расходов очищенной воды, подаваемой потребителям;

периодичность переключений с режимов обезжелезивания на режимы промывки и обратно;

максимальная допустимая величина остаточного содержания железа в очищенной воде;

начальная скорость движения воды снизу вверх в корпусах цилиндрической формы 6 определяется на основании предварительно проведенных исследований;

промежуток времени между сбросом суспензии, содержащей гидроксид железа в емкость для утилизации 21 и открытием задвижки 22;

алгоритмы управления всеми электрифицированными задвижками составляются по результатам предпусковых испытаний.

Перед началом работы закрыты все электрифицированные задвижки и отключен источник постоянного тока 4. После включения насоса 2 по сигналу блока управления 5 включается источник постоянного тока 4, подающий разности потенциалов на катоды и аноды, а также последовательно осуществляется открытие задвижек 9 и 13. В начальный период во всех корпусах обеспечиваются режимы обезжелезивания воды. При этом удаление пузырьков газов, в состав которых входит водород, производится через установленные в верхних частях камер вантузы 10 откуда пузырьки небольшими порциями попадают в вентиляционные трубы 11, через которые удаляются в атмосферу. На основании сигналов датчиков расхода воды 16 и содержания в воде железа 17 в дальнейшем обеспечивается включение и отключение корпусов задвижками, а также гибкое регулирование задвижек 9 и 13 для обеспечения требуемого качества воды на выходе из корпусов. При переключении одного корпуса на режим промывки закрывается задвижка 13, открывается задвижка 15 и регулируется открытие задвижки 9 для пропуска через корпус 6 расхода промывной воды. Промывная вода с частицами гидроксид а железа поступает в гидроциклон 18, откуда основной объем промывной воды сбрасывается в канализацию по трубе 19, а суспензия, содержащая частицы гидроксида железа поступает по трубе 20 в емкость для утилизации 21. В этой емкости частицы гидроксида железа оседают на дно, после чего по команде блока управления 5 открывается задвижка 23 и верхний слой      промывной воды сбрасывается в канализацию по трубе 22. Все операции по автоматическому управлению устройства для обезжелезивания воды выполняет блок управления 5.

По сравнению с традиционными станциями обезжелезивания данное устройство обладают следующими преимуществами:

) высокая надежность процесса обезжелезивания воды за счет гибкого автоматического управления;

) гарантированное качество очищенной от железа воды независимо от количества ионов железа в исходной воде;

) расширение возможностей применения за счет компактности оборудования: появляется возможность устанавливать устройства на каждой водозаборной скважине, при этом отпадает необходимость строительства дорогостоящих водоочистных сооружений с насосными станциями и водоводами, подающими исходную воду на эти станции и отводящими очищенную воду для подключения к сети потребителей;

) значительное снижение строительной стоимости устройства за счет его малых габаритов и возможности расположения в существующих павильонах над скважинами;

) уменьшение эксплуатационных затрат за счет полной автоматизации, отсутствия необходимости в использовании расходных материалов (реагенты, мембраны, растворимые электроды) и минимальных затрат электроэнергии на очистку (градиент потенциала 2 В/см, сила тока от 0,01 до 0,07 А);

) безотходная технология: попутное получение ценного продукта — гидроксида железа, который является дорогостоящим каталитическим сорбентом нового поколения [22].

Для микрорайона Школьный необходимо принять 4 камеры обезжелезивания воды с высотой равной 1 м, диаметром 1,5 м для одной скважины с производительность 1281,5 м3/сут. Оценочная стоимость устройства с 4 камерами составляет 180 000 руб. Таким образом, в ближайшее время все остальные микрорайоны города Дзержинский будут использовать именно этот метод очистки воды от железа, существующую станцию обезжелезивания реконструируем для очистки воды от фтора.

5.2.2 Устройство для обесфторивания воды

Фтор относится к микроэлементам, содержание которых в воде для нормальной жизнедеятельности человека должно находиться в строго определенном количестве. Малые и большие концентрации фтора в питьевой воде вредны для человеческого организма. При употреблении питьевой воды с содержанием фтора более 1,5 мг/л у населения развивается флюороз, нарушение окостенения скелета и истощение организма. Поэтому воду перед поступлением к потребителям её необходимо очистить [24].

Традиционные методы обесфторивания не подходят из-за высокой стоимости и громоздкости, я предлагаю реконструировать имеющуюся в городе Дзержинский станцию обезжелезивания для способа обесфторивания разработанного в ВоГУ патент RU № 2274608 [25].

Изобретение относится к области очистки природных подземных вод от фторид-ионов и может быть использовано в процессах водоподготовки для питьевых и технических целей.

Для осуществления способа в обрабатываемую воду вводят магнийсодержащий реагент с последующим образованием и отделением осадка оксифторида магния, причем в качестве реагента используют оксид магния, который с очищаемой водой подают в надфильтровый слой скорого фильтра, толщина которого должна быть не менее 1,6 м, фильтрующий слой из тяжелой зернистой загрузки толщиной не менее 0,8 м, с эквивалентным диаметром зерен 0,7-0,8 мм, коэффициентом неоднородности 1,8-2 при скорости фильтрования не более 10 м/ч. Устройство для обесфторивания воды включает систему дозирования оксида магния, скорый фильтр с тяжелой зернистой загрузкой, трубу отвода обесфторенной воды, резервуар чистой воды и систему подачи воды для промывки фильтрующей загрузки, причем труба подачи исходной воды соединена с надфильтровым слоем скорого фильтра, а труба отвода промывной воды соединена с входом гидроциклона, нижний выход которого направлен в емкость для сбора осадка оксифторида магния. Верхний выход направлен в емкость для сбора очищенной промывной воды, куда также опущена всасывающая труба, соединенная с другой стороны со штуцером эжектора, расположенного на трубе подачи исходной воды на отрезке между точками ввода магнийсодержащего реагента и ввода этой трубы в скорый фильтр.

Схема устройства обесфторивания воды оксидом магния представлена на рисунке 5.7

Рисунок 5.7 — Схема устройства обесфторивания воды оксидом магния: 1- подача исходной воды; 2, 4 — эжектор; 3 — емкость; 5 — всасывающая труба; 6 — емкость для хранения очищенной (отделенной от осадка оксифторида магния) промывной воды; 7 — боковой карман скорого фильтра; 8 — скорый фильтр; 9 — надфильтровый слой воды; 10 — фильтрующий слой; 11 — дренажная система; 12 — подфильтровое пространство; 13 — труба отвода очищенной воды; 14 — трубопровод подачи воды в РЧВ; 15 — патрубок насоса; 16 — трубопровод подачи воды потребителям; 17 — трубопровод подачи промывной воды в дренажную систему; 18 — отверстие для пропуска исходной воды; 19 — трубопровод отвода промывной воды; 20 — гидроциклон; 21 — трубопровод отвода очищенной промывной воды; 22 — емкость для сбора осадка оксифторида магния; 24 — 31 — задвижки

Устройство работает следующим образом. При режиме обесфторивания открыты задвижки 24,25,26, 29 и 27. Закрыты задвижки 28 и 30. Задвижка 31 при этом режиме окрывается на время удаления очищенной промывной воды из емкости 6. Исходная вода из источника по трубе подачи исходной воды 1 проходит через эжектор 2, где в воду добавляется оксид магния из емкости 3. Затем проходит через эжектор 4, где в исходную воду периодически добавляется очищенная промывная вода из емкости 6, и поступает в боковой карман фильтра 7, откуда через отверстие 18 поступает в корпус скорого фильтра 8. Фильтрование в скором фильтре 8 осуществляется сверху вниз со скоростью не более 10 м/ч. При этом сначала в надфильтровом слое 9 происходит реакция обесфторирования воды с образованием осадка оксифторида магния. Этот осадок задерживается в порах зернистого фильтрующего слоя 10, а очищенная обесфторенная вода поступает в подфильтровое пространство 12, где с помощью дренажной системы 11 собирается и по трубе отвода очищенной воды 13 направляется в резервуар чистой воды 14. Из резервуара чистой воды 14 вода забирается насосом 15 и подается по трубе 16 потребителям. При переходе на режим промывки сначала закрываются задвижки 26, 24, 31 (если перед режимом промывки она была открыта), 25, 29 и 27. Открываются задвижки 28 и 30. Интенсивность и продолжительность промывки принимаются по СНиП. Промывная вода по трубам 17 и затем 13 поступает в дренажную систему 11, проходит снизу вверх через фильтрующую загрузку, взмучивает ее и выносит из загрузки осадок оксифторида магния; затем промывная вода через отверстие 18 попадает в боковой карман и оттуда по трубе 19 поступает на вход гидроциклона 20. В гидроциклоне отделившийся осадок оксифторид магния через нижний патрубок попадает в сборную емкость 22, а очищенная промывная вода по трубе 21 поступает в емкость 6, откуда с помощью трубы 5 и эжектора 4 вводится в общий поток исходной воды. После промывки закрываются задвижки 28 и 30, открываются задвижки 24, 25, 29, 27. Начинается процесс обесфторирования. Соединение трубы подачи исходной воды с надфильтровым слоем скорого фильтра значительно упрощает конструкцию устройства, так как отпадает необходимость подачи исходной воды с введенным в нее магнийсодержащим реагентом до фильтра в осветлитель со взвешенным осадком. Кроме того, исключается необходимость устройства системы приготовления и дозирования подщелачивающего реагента для обрабатываемой воды и системы приготовления и дозирования подкисляющего реагента для обесфторенной воды. Это в свою очередь также упрощает эксплуатацию устройства, уменьшает строительные и эксплуатационные затраты. Соединение трубы отвода промывной воды с входом гидроциклона, нижний выход которого направлен в емкость для сбора осадка оксифторида магния, а верхний выход — в емкость для сбора очищенной промывной воды, обеспечивает возможность отделения и утилизации осадка оксифторида магния для последующего его использования в качестве фторсодержащего реагента [26].

Соединение верхнего выхода гидроциклона с емкостью для сбора очищенной промывной воды, куда также опущена всасывающая труба, соединенная с другой стороны со штуцером эжектора, расположенного на трубе подачи исходной воды на отрезке между точками ввода магнийсодержащего реагента и ввода этой трубы в скорый фильтр, позволяет увеличить производительность устройства, так как большая часть объема обесфторенной промывной воды (до 90 %) возвращается в поток, поступающий на скорый фильтр. Кроме того, также способствует уменьшению эксплуатационных затрат, так как не требуется дополнительное расходование магнийсодержащего реагента на промывную воду, введенную в трубу подачи исходной воды.

Устройства обладают следующими преимуществами:

) упрощается технология;

) улучшается качество очищенной воды;

) улучшаются потребительские свойства осадка;

) увеличивается производительность;

) обеспечивается возможность отделения и утилизации осадка оксифторида магния для последующего его использования;

) упрощается эксплуатация;

) уменьшаются строительные и эксплуатационные затраты [25].

5.3 Гидравлические расчёты водопроводной сети микрорайона Школьный

Подготовка водопроводной сети к гидравлическому расчету:

Вычерчивается схема водопроводной сети, на которой указываются номера узлов и длины участков в метрах (рисунок 5.8).

Рисунок 5.8 — Схема водопроводной сети

Определяется удельный равномерно-распределенный расход воды по формуле (5.8)

(5.8)

где  — равномерно-распределенный расход, л/с;

∑ l — суммарная длина водопроводной сети, м.

= 0,02740196

Определяются величины узловых отборов воды. Расчеты сводятся в таблицу 5.4. В графе 1 приводятся номера всех узлов водопроводной сети (включая водонапорную башню). В графе 2 обозначаются участки, примыкающие к каждому узлу. В графе 4 определяются путевые равномерно-распределенные расходы на каждом участке по формуле (5.9):

, л/с,                                                                    (5.9)

где  — удельный равномерно-распределенный расход воды;

li — длина участка, м.

В графе 5 определяются узловые равномерно-распределенные расходы по формуле (5.10):

, л/с,                                                                          (5.10)

где  — сумма путевых расходов, прилегающих к узлу.

В графе 6 приводятся наименования крупных сосредоточенных потребителей, расположенных рядом с соответствующими узлами, а в графе 7 — величины их расходов. В графе 8 узловые обороты воды путем постепенного сложения величин .

На схему наносятся ориентировочные расчетные расходы воды на каждом участке и указываются стрелками предполагаемые направления движения воды.

Таблица 5.4 — Определение узловых отборов воды

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № Узлов | Наименование участков | Длина участков, Li | Путевые расходы, qпут.р.р., л/с | qр.р.узл., л/с | Сосредоточенные расходы | | qузл., л/с |
|  |  |  |  |  | потребители | Qсоср., л/с |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ВБ1 | ВБ1-1 | 15 | 0,41 | 0,21 |  | — | 0,21 |
| ВБ2 | ВБ2-2 | 15 | 0,41 | 0,21 |  | — | 0,21 |
| 1 | 1-ВБ1 1-3 | 15 30 | 0,41 0,82 | 0,62 |  | — | 0,62 |
| 2 | 2-ВБ2 2-3 | 15 135 | 0,41 3,69 | 2,1 |  | — | 2,1 |
| 3 | 3-1 3-2 3-4 | 30 135 180 | 0,82 3,69 4,92 | 4,73 | котельная | 1,1 | 5,83 |
| 4 | 4-3 4-8 4-5 | 180 30 180 | 4,94 0,82 4,94 | 5,34 | пекарня | 0,1 | 5,43 |
| 5 | 5-4 5-6 | 180 540 | 4,94 14,78 | 9,86 | детский сад, спортивныйкомплекс | 0,2 | 10,05 |
| 6 | 6-5 6-7 | 540 210 | 14,78 5,74 | 10,26 | детский сад, школа, гостиница | 4,15 | 14,41 |
| 7 | 7-6 7-9 | 210 30 | 5,74 0,82 | 3,28 | столярно-плотницкая мастерская |  | 3,28 |
| 8 | 8-4 8-9 | 30 510 | 0,82 13,95 | 7,39 | мойка, гостиница, больница | 4,1 | 11,49 |
| 9 | 9-7 9-8 9-10 | 30 510 135 | 0,82 13,95 3,69 | 9,23 | мойка, школа | 0,45 | 9,68 |
| 10 | 10-9 10-11 | 135 30 | 3,69 0,82 | 2,26 | спортивный комплекс |  | 2,26 |
| 11 | 11-10 | 30 | 0,82 | 0,41 | деревообр. предприятие |  | 0,41 |
| Итого |  |  |  | 55,9 |  | 10,1 | 66 |

Проводим гидравлический расчет водопроводной сети на пропуск максимального хозяйственного расхода.

Выбор материала труб водопроводной сети осуществляется с учетом требований, изложенных в п.1.3 и п.8.21 [27]. Кроме того, для окончательного выбора и обоснования выбранного материала труб рекомендуется изучить основные характеристики водопроводных труб, выпускаемых промышленностью Российской Федерации [28]. Гидравлический расчёт колец водопроводной сети сводится в таблицу 5.5.

Таблица 5.5 — Гидравлический расчет водопроводной сети на пропуск максимального хозяйственного расхода

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Участки | Длина участка, м | Ориен. расход, q, л/с | Диаметр труб, d, мм | Удельное сопротивление, А·10-6 | Сопротивление участка, S=A·l | q ∙ S | Потери напора, h=Sq2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 4-5 5-6 6-7 7-9 9-8 8-4 | 180 540 210 30 510 30 | 29 18,94 4,53 1,25 11,1 22,59 | 350 300 150 100 300 350 | 0,437 0,949 37,11 311,7 0,949 0,437 | 0,00007866 0,00051246 0,0077931 0,009351 0,00048399 0,00001311 | 0,002 0,01 0,035 0,012 0,005 0,001 ∑0,065 | +0,06 +0,19 +0,16 +0,02 -0,06 -0,02 ∑0,35 |

**[Смотрите также:   Дипломная работа по теме "Эколого-эстетическая оценка зеленых насаждений города Вологды"](https://sprosi.xyz/works/diplomnaya-rabota-na-temu-ekologo-esteticheskaya-oczenka-zelenyh-nasazhdenij-goroda-vologdy-imwp/" \t "_blank)**

В графе 1 указываются номер кольца водопроводной сети, а в графе 2 обозначения участков, из которых состоит кольцо. В графу выписываются ориентировочные расходы воды на каждом участке. По величинам ориентировочных расходов и выбранному материалу труб подбираются условные диаметры (графа 5) труб и их удельные сопротивления (графа 6). Для этого пользуемся таблицами Ф.А. Шевелева [14]. Величина сопротивления участка (графа 7) определяется по формуле (5.11).

= А ·1                                                                                            (5.11)

где А — удельное сопротивление трубы, м;

— длина участка, м.

Величина потери напора (графа 8) определяется по формуле (5.12).

= S · q2,м                                                                                       (5.12)

где S — сопротивление участка, м;

q — ориентировочный расход на участке, л/с.

Для определения суммарной величины потерь напора в кольце перед величинами потерь напора на каждом участке ставится знаки, учитывающие направления движения воды (графа 9).

Если направление на участке совпадает с общим направлением в кольце — ставится знак «минус»; если не совпадает — ставится знак «плюс». С учетом этих знаков определяется невязка потерь напора в каждом кольце (Ʃh1 , Ʃh2 ). Допустимая невязка в кольце h = 0,5 м. Если расчетная невязка во всех кольцах не превышает допустимую, гидравлический расчет считается законченным.

Гидравлический расчет тупиков сводится в таблицу 5.6.

Таблица 5.6 — Гидравлический расчет тупиков

Длина, м

Расход, q, л/с

Условный диметр труб, d, мм

Удельное сопротивление, А·10-6

Сопротивление участка, S=A·l

Потери напора, h=q2·S, м

2

3

4

5

6

7

8

ВБ1-1 ВБ2-2 1-3 3-2 3-4 9-10 10-11

15 15 30 135 180 135 30

32,79 32,79 32,17 30,69 57,03 2,67 0,41

400 400 400 350 450 250 200

0,219 0,219 0,219 0,437 0,119 2,528 8,092

0,000003 0,000003 0,000006 0,000059 0,000021 0,000341 0,000243

0,003 0,003 0,006 0,05 0,07 0,002 0,0001

Итого

∑=0,000676

Ʃ =0,1341

Поверочный гидравлический расчёт на пропуск максимального хозяйственного и пожарного расходов.

Технические условия устройства противопожарного водопровода принимаются в соответствии с пунктом 2.11 [27]. В выпускной квалификационной работе принимаем устройство хозяйственно-противопожарного водопровода.

В соответствии с пунктом 2.14 [27] принимаются: расчетное количество одновременных пожаров и расходы воды на тушение пожара. В нашем случае один пожар и 10 л/с соответственно.

Расчетные точки возможных пожаров рекомендуется принять в наиболее удаленных узлах. В этих точках узловые расходы следует увеличить на величины пожарных расходов.

Поверочный гидравлический расчет кольца для микрорайона сводится в таблицу 5.7. При этом графы 1, 2, 3, 5, 6, 7 остаются неизменными, а в графу 4 записываются ориентировочные расходы с учетом пожарных расходов.

Таблица 5.7 — Поверочный гидравлический расчет кольца микрорайона

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Участки | Длина участка, м | Ориен. расход, q, л/с | Диаметр труб, d, мм | Удельное сопротивление, А·10-6 | Сопротивление участка, S=A·l | q ∙ S | Потери напора, h=Sq2, м |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 4-5 5-6 6-7 7-9 9-8 8-4 | 180 540 210 30 510 30 | 30 19,94 5,53 2,25 20,1 31,59 | 350 300 150 100 300 350 | 0,437 0,949 37,11 311,7 0,949 0,437 | 0,00007866 0,00051246 0,0077931 0,009351 0,00048399 0,00001311 | 0,002 0,01 0,043 0,021 0,01 0,001 ∑0,087 | +0,06 +0,2 +0,24 +0,05 -0,20 -0,03 ∑0,32 |

Поверочный гидравлический расчет тупиков выполняется и записывается в таблицу 5.8. При этом, рассчитываются только те участки, в которых изменяются первоначальные ориентировочные расходы. Графы 1, 2, 4, 5 и 6 остаются неизменными, а в графу 3 записываются ориентировочные расходы с учетом пожарных расходов.

Таблица 5.8 — Гидравлический расчет тупиков водопроводной сети на пропуск максимального секундного и пожарного расходов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Участки | Длина участка | Ориентировочный расход, q, л/с | Диметр труб, d, мм | Удел. сопротивление, А·10-6 | Сопротивление участка, S=A·l | Потери напора, h=q2·S |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | ВБ1-1 ВБ2-2 1-3 3-2 3-4 9-10 10-11 | 15 15 30 135 180 135 30 | 37,79 37,79 37,17 35,69 67,03 12,67 10,41 | 400 400 400 350 450 250 200 | 0,219 0,219 0,219 0,437 0,119 2,528 8,092 | 0,000003 0,000003 0,000006 0,000059 0,000021 0,000341 0,000243 | 0,004 0,004 0,008 0,07 0,09 0,05 0,03 |

Окончательные результаты поверочного расчета выполняются по форме схемы, приведенной на рисунке 5.9 и 5.10

Рисунок 5.9 — Схема водопроводной сети

Рисунок 5.10 — Схема водопроводной сети

5.4 Определение свободных напоров в водопроводной сети

Свободные напоры определяются для дальнейшего проектирования напорно-регулирующих сооружений, насосных станций и водоводов. Эти расчеты выполняются для двух случаев:

а) при пропуске через водопроводную сеть максимально-хозяйственного расхода;

б) при одновременном пропуске максимально-хозяйственного и пожарного расходов.

Расчёт свободных напоров в водопроводной сети при пропуске максимального хозяйственного расхода сводится в таблицу 5.9

Таблица 5.9 — Определение свободных напоров в водопроводной сети при пропуске максимального хозяйственного расхода

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Узлы | Участки | Отметки поверхности земли | Потери напора, вычисленные | Потери напора увязанные | Условные отметки пьезометрической линии | Условный свободный напор | Действительные отметки пьезометрической линии | Действительный свободный напор |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ВБ1 |  | 119 |  |  | 300 | 181 | 168,941 | 49,941 |
|  | ВБ1-1 |  | +0,003 | +0,003 |  |  |  |  |
| 1 |  | 119 |  |  | 300,003 | 181,003 | 168,944 | 49,944 |
|  | 1-3 |  | +0,006 | +0,006 |  |  |  |  |
| 3 |  | 119 |  |  | 300,009 | 181,009 | 168,95 | 49,95 |
|  | 3-2 |  | +0,05 | +0,05 |  |  |  |  |
| 2 |  | 119 |  |  | 300,059 | 181,059 | 169 | 50 |
|  | 2-ВБ2 |  | -0,003 | -0,003 |  |  |  |  |
| ВБ2 |  | 119 |  |  | 300,056 | 181,056 | 168,997 | 49,997 |
|  | ВБ2-2 |  | +0,003 | +0,003 |  |  |  |  |
| 2 |  | 119 |  |  | 300,059 | 181,059 | 169 | 50 |
|  | 2-3 |  | -0,05 | -0,05 |  |  |  |  |
| 3 |  | 119 |  |  | 300,009 | 181,009 | 168,95 | 49,95 |
|  | 3-4 |  | +0,07 | +0,07 |  |  |  |  |
| 4 |  | 123 |  |  | 300,079 | 177,079 | 169,02 | 46,02 |
|  | 4-8 |  | -0,02 | -0,02 |  |  |  |  |
| 8 |  | 123 |  |  | 300,059 | 177,059 | 169 | 46 |
|  | 8-9 |  | -0,06 | -0,06 |  |  |  |  |
| 9 |  | 121 |  |  | 299,999 | 178,999 | 168,94 | 47,94 |
|  | 9-10 |  | +0,002 | +0,002 |  |  |  |  |
| 10 |  | 121 |  |  | 300,001 | 179,001 | 168,942 | 47,942 |
|  | 10-11 |  | +0,0001 | +0,0001 |  |  |  |  |
| 11 |  | 121 |  |  | 300,0011 | 179,0011 | 168,9421 | 47,9421 |
|  | 11-10 |  | -0,0001 | -0,0001 |  |  |  |  |
| 10 |  | 121 |  |  | 300,001 | 179,001 | 168,942 | 47,942 |
|  | 10-9 |  | -0,002 | -0,002 |  |  |  |  |
| 9 |  | 121 |  |  | 299,999 | 178,999 | 168,94 | 47,94 |
|  | 9-7 |  | +0,02 | +0,02 |  |  |  |  |
| 7 |  | 121 |  |  | 300,019 | 179,019 | 168,96 | 47,96 |
|  | 7-6 |  | +0,16 | +0,01 |  |  |  |  |
| 6 |  | 120 |  |  | 300,029 | 180,029 | 168,97 | 47,97 |
|  | 6-5 |  | +0,19 | +0,04 |  |  |  |  |
| 5 |  | 123 |  |  | 300,069 | 177,069 | 169,01 | 46,01 |
|  | 5-4 |  | +0,06 | +0,01 |  |  |  |  |
| 4 |  | 123 |  |  | 300,079 | 181,079 | 169,02 | 46,02 |
|  | 4-3 |  | -0,07 | -0,07 |  |  |  |  |
| 3 |  | 119 |  |  | 300,009 | 181,009 | 168,95 | 49,95 |
|  | 3-1 |  | -0,006 | -0,006 |  |  |  |  |
| 1 |  | 119 |  |  | 300,003 | 181,003 | 168,944 | 49,944 |
|  | 1-ВБ1 |  | -0,003 | -0,003 |  |  |  |  |
| ВБ1 |  | 119 |  |  | 300 | 181 | 168,941 | 49,941 |
|  |  |  | ∑ = 0,35 | ∑ = 0 |  |  |  |  |

В графу 1 выписываются все узлы в одну линию.

В графу 4 выписываются величины потерь напора из таблиц 5.2, 5.3 и 6.3.

Перед ними ставятся знаки в зависимости от направления движения воды: если направление участка совпадает с направлением движения воды — ставится знак «минус», если не совпадает — «плюс». Затем в графе 4 определяется суммарная невязка потерь напора с соответствующим знаком. На величину этой невязки уменьшаются значения потерь напора таким образом, чтобы суммарная невязка равнялась нулю. При этом рекомендуется вносить исправления только на участки, относящиеся к наружному контуру колец.

В графу 6 записываются условные отметки пьезометрической линии. В месте расположения гидропневматической установки (узел ВБ) эта отметка принимается произвольно. Все остальные отметки определяются путем прибавления или вычитания увязанных потерь напора.

В графе 7 построчно определяются условные свободные напоры, представляющие собой разность между условными отметками пьезометрической линии и отметками поверхности земли. Затем определяется место расположения диктующей точки — это узел, в котором условный свободный напор — минимальный.

В соответствии с этажностью застройки по п.2.26 [29], определяется минимальный свободный напор в диктующей точке Hmin по формуле (5.13).

= 10 + (n-1) ∙ 4, м                                                                          (5.13)

где n — этажность застройки.

Hmin = 10 + (10-1) ∙ 4 = 46 м.

Определяется поправка для расчета действительных отметок пьезометрической линии и действительных свободных напоров. По данным таблицы она равна:

∆ = 177,059 — 46 = 131,059 м.

В графу 8 записываются величины действительных отметок пьезометрической линии, представляющие собой разность между условными отметками и поправкой. Действительные напоры (графа 9) также представляют собой разность между условными свободными напорами и поправкой.

Расчет на пропуск максимального хозяйственного и пожарного расходов.

Расчет выполняется также как и на пропуск максимального хозяйственного расхода, сводится в таблицу 5.10. При этом рекомендуется принять систему пожаротушения низкого давления с минимальным свободным напором Hmin = 10 м.

Таблица 5.10 — Определение свободных напоров в водопроводной сети при пропуске максимального хозяйственного и пожарного расходов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Узлы | Участки | Отметки поверхности земли | Потери напора вычисленные | Потери напора увязанные | Условные отметки пьезометрические линии | Условный свободный напор | Действительный отметки пьезометрической линии | Действительный свободный напор |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ВБ1 |  | 119 |  |  | 300 | 181 | 132,928 | 13,928 |
|  | ВБ1-1 |  | +0,004 | +0,004 |  |  |  |  |
| 1 |  | 119 |  |  | 300,004 | 181,004 | 132,932 | 13,932 |
|  | 1-3 |  | +0,008 | +0,008 |  | 119 |  |  | 300,012 | 181,012 | 132,94 | 13,94 |
|  | 3-2 |  | +0,07 | +0,07 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  | 119 |  |  | 300,082 | 181,082 | 133,01 | 14,01 |  |  |  |  |
|  | 2-ВБ2 |  | -0,004 | -0,004 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ВБ2 |  | 119 |  |  | 300,078 | 181,078 | 133,006 | 14,006 |  |  |  |  |
|  | ВБ2-2 |  | +0,004 | +0,004 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  | 119 |  |  | 300,082 | 181,082 | 133,01 | 14,01 |  |  |  |  |
|  | 2-3 |  | -0,07 | -0,07 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  | 119 |  |  | 300,012 | 181,012 | 132,94 | 13,94 |  |  |  |  |
|  | 3-4 |  | +0,09 | +0,09 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  | 123 |  |  | 300,102 | 177,102 | 133,03 | 10,03 |  |  |  |  |
|  | 4-8 |  | -0,03 | -0,03 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  | 123 |  |  | 300,072 | 177,072 | 133 | 10 |  |  |  |  |
|  | 8-9 |  | -0,2 | -0,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  | 121 |  |  | 299,872 | 178,872 | 132,8 | 11,8 |  |  |  |  |
|  | 9-10 |  | +0,05 | +0,05 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  | 121 |  |  | 299,922 | 178,922 | 132,85 | 11,85 |  |  |  |  |
|  | 10-11 |  | +0,03 | +0,03 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  | 121 |  |  | 299,952 | 178,952 | 132,88 | 11,88 |  |  |  |  |
|  | 11-10 |  | -0,03 | -0,03 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  | 121 |  |  | 299,922 | 178,922 | 132,85 | 11,85 |  |  |  |  |
|  | 10-9 |  | -0,05 | -0,05 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  | 121 |  |  | 299,872 | 178,872 | 132,8 | 11,8 |  |  |  |  |
|  | 9-7 |  | +0,05 | +0,05 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  | 121 |  |  | 299,922 | 179,922 | 132,85 | 11,85 |  |  |  |  |
|  | 7-6 |  | +0,24 | +0,02 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  | 120 |  |  | 299,942 | 179,942 | 132,87 | 12,87 |  |  |  |  |
|  | 6-5 |  | +0,2 | +0,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  | 123 |  |  | 300,142 | 177,142 | 133,07 | 10,07 |  |  |  |  |
|  | 5-4 |  | +0,06 | -0,04 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  | 123 |  |  | 300,102 | 181,102 | 133,03 | 10,03 |  |  |  |  |
|  | 4-3 |  | -0,09 | -0,09 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  | 119 |  |  | 300,012 | 181,012 | 132,94 | 13,94 |  |  |  |  |
|  | 3-1 |  | -0,008 | -0,008 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  | 119 |  |  | 300,004 | 181,004 | 132,932 | 13,932 |  |  |  |  |
|  | 1-ВБ1 |  | -0,004 | -0,004 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ВБ1 |  | 119 |  |  | 300 | 181 | 132,928 | 13,928 |  |  |  |  |
|  |  |  | ∑ = 0,32 | ∑ = 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |

5.5 Определение основных размеров водонапорной башни

Водонапорная башня предназначена для обеспечения необходимых свободных напоров на всех участках водопроводной сети и для хранения необходимых запасов воды.

В соответствии с п. 9.1 [30] в баке должен находиться регулирующий, пожарный и аварийный объемы воды.

Определяем общий объем бака по формуле (5,14).

= Wpeг + W пож + Wав , м3                                                        (5.14)

где Wрег — регулирующий объем бака, м3;

Wпож — пожарный объем бака, м3;

Wав — аварийный объем бака, м3.

Регулирующий объем определяется по формуле (5.15).

, м3                                                         (5.15)

где αизб — максимальная разница ординат интегральных кривых водопотребления и водоподачи по избытку, равная 12%;

αнед — разница ординат интегральных кривых водопотребления и водоподачи по недостатку, равная 7%.

= 486,93 м3.

Основной 3-х часовой пожарный объем будет храниться в резервуаре чистой воды. Бак водонапорной башни рассчитывается на хранение 10-15 минутного пожарного объема определяется по формуле (5.16).

, м3                                                                       (5.16)

где qпож — расход, который равен 10 л/с;

t — время, хранения пожарного расхода, равное 15 мин.

= 9,0 м3.

Аварийный объем определяется по формуле (5.17).

, м3                                                                        (5.17)

где Qсут.макс — максимальный суточный расход воды.

= 53,39 м3.

Определяем общий объем бака:

W = 486,93 + 9,0 + 53,39 = 549,32 м.

Принимаем стальной бак с плоским днищем стандартных размеров: объем бака 650 м 3, внутренний диаметр 9,86 м 3, полная высота 8,5 м3.

Определяется высота ствола воды напорной башни. Для этого составляется расчетная схема водонапорной башни, представленная на рисунке 5.11

Рисунок 5.11 — Расчётная схема водонапорной башни

Определяем высоты уровня: регулирующего hрег = 6,38 м, пожарного hпож = 0,12 м, аварийного hав = 0,7 м, строительного hстр = 1,3 м.

6. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

6.1 Техника безопасности при работе с малыми напряжениями

Применение малых напряжений.

Малое напряжение — это номинальное напряжение не более 42 В, применяемое для уменьшения опасности поражения электрическим током.

Если номинальное напряжение электроустановки не превышает длительно допустимого напряжения прикосновения, то даже одновременный контакт человека с токоведущими частями разных фаз или полюсов будет безопасен. Наибольшая степень безопасности достигается при напряжениях 6-10 В, так как при таком напряжении ток через человека не превысит 1-1,5 мА. В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных, где сопротивление цепи человека может быть значительно снижено, ток через человека может в несколько раз превысить это значение.

На практике применение таких малых напряжений ограничено шахтерскими лампами (2,5 В) и некоторыми бытовыми приборами (игрушки, карманные фонари, электробритвы и т.п.). В производственных переносных электроприемниках с целью повышения безопасности применяются напряжения 12, 36 и 42 В. В помещениях с повышенной опасностью для переносных электроприемниках рекомендуется номинальное напряжение 36 В.

Источниками малого напряжения могут быть батарея гальванических элементов, аккумулятор, выпрямительная установка, преобразователь частоты и трансформатор. Аккумуляторы и гальванические элементы не зависимы от стационарных сетей, но неудобны в эксплуатации [31].

Выпрямительная установка, применяемая как источник малого напряжения, должна соединяться с питающей сетью через понизительный трансформатор. Включение выпрямителей через автотрансформатор не допускается, так как токоведущие части сети малого постоянного напряжения в этом случае электрически связаны с сетью высшего напряжения.

Преобразователи частоты позволяют при той же мощности уменьшить габариты и массу электродвигателей, питающихся током повышенной частоты — 200, 400 Гц и более. При снижении массы ручного электроинструмента улучшаются условия труда, так как уменьшается физическая нагрузка рабочего. Повышение электробезопасности при этом достигается только за счет малого напряжения, так как ток частотой 200, 400 и даже 500 Гц опасен так же, как и ток частотой 50 Гц. В разветвленных сетях опасность повышается даже вследствие увеличения емкостной проводимости фаз относительно земли.

Наиболее часто как источники малого напряжения применяются понизительные трансформаторы. Они отличаются от других источников малого напряжения простотой конструкции и большей надежностью. Единственное слабое место понизительных трансформаторов — возможность перехода высшего напряжения первичной обмотки на вторичную. В этом случае прикосновение к токоведущим частям или к незаземленному корпусу, оказавшемуся под напряжением, в сети малого напряжения равноценно такому же прикосновению в сети высшего напряжения. С целью уменьшения опасности при переходе высшего напряжения на сторону вторичного малого напряжения вторичная обмотка трансформатора заземляется или зануляется.

Применение в качестве источника малого напряжения автотрансформатора запрещено, так как сеть малого напряжения в этом случае всегда оказывается связанной с сетью высшею напряжения.

Применение малых напряжений — эффективная защитная мера, но ее широкому распространению мешает трудность осуществления протяженной сети малого напряжения.

Поэтому источник малого напряжения должен быть максимально приближен к потребителю. Вследствие того что потребители рассредоточены на значительных территориях, надо устанавливать источники питания (трансформаторы) на небольшую группу потребителей или даже на каждый потребитель, что экономически невыгодно. Поэтому область применения малых напряжений 12, 36 и 42 В ограничивается ручным электрифицированным инструментом, ручными переносными лампами и лампами местного освещения [32].

6.2 Разработка мероприятий по удалению повышенного содержания фтора и железа в питьевой воде

Вoдa — весьма рaспрoстрaненнoe на Зeмлe вeщeствo. Пoчти 3/4 пoвeрхнoсти зeмнoгo шара покрыты водой, образующей океаны, моря, реки и озера.

Прирoдная вода не бывает совершенно чистой. Она содержит растворенные и взвешенные вещества органического и минерального происхождения, которые попадают в воду из атмосферы, из почв и грунтов, а также за счeт жизнeдeятeльнoсти и отмирания населяющих воду живых организмов. Основные источники загрязнения водных ресурсов принесла цивилизация [33].

Для того, что бы исключить загрязнение природных вод, необходимо постоянно контролировать показатели качества вод. Это позволит не только обеспечить подержание воды в водоисточнике надлежащего качества, но и быстро обнаружить источник загрязнения.

С вoдoй человек сталкивается в разных ее видах: питьевая вода, водоем для купания, водоем около места жительства, места частого пребывания и т.д.

Питьевая вода — необходимый компонент жизнеобеспечения населения. От ее качества, количества и бесперебойной подачи зависят не только состояние здоровья людей, уровень санитарно-эпидемиологического благополучия, но степень благоустройства жилищного фонда и городской среды, стабильность работы социально-бытовой сферы [34].

Экологи утверждают, что качество питьевой воды в России очень низкое.

Питьевая вода всегда должна отвечать определённым установленным стандартам и нормам. В России на данный момент основным нормативным документом является СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая» [1].

Наиболее часто встречающимся элементом в природных водах, в частности подземных, во многих странах и отдельных регионах является железо и фтор.

Употребление воды с повышенным содержанием железа приводит не только к аллергическим реакциям, болезням сердца и печени, но и к разрушению витамина Е в организме человека витамина с уникальными и незаменимыми свойствами. Нехватка любого из витаминов пагубно сказывается на здоровье человека, но нехватка витамина Е сказывается особенно непоправимо наносится удар по эндокринной системе человека. Эндокринная система человека это все железы внутренней секреции: гипофиз, эпифиз, щитовидная, околощитовидная, поджелудочная железа, надпочечники и половые железы. Гипофиз является центральным органом эндокринной системы, вырабатывает гормоны, влияющие на рост, обмен веществ и репродуктивную функцию. Эти гормоны осуществляют управление и координацию деятельности всех эндокринных желез организма.

C такой водой возникает целый ряд проблем, как при бытовом, так и при коммерческо-промышленном использовании. Уже при концентрациях железа свыше 0,3 мг/л такая вода вызывает образование ржавых потеков, может изменить цвет одежды при их стирке, при больших концентрациях у воды возникает характерный металлический привкус, что плохо сказывается на качестве напитков, таких как чай, кофе.

Влияние фтора на организм человека можно рассматривать с двух сторон. Содержанием фтора в питьевой воде ниже 1,5 мг/л, это может привести к кариесу зубов, ломкости ногтей и выпадению волос.

А при большом содержании фтора, это негативно влияет на центральную нервную систему человека, нарушение окостенения скелета, истощению организма, а также это приводит к развитию флюороза [36].

Таким образом, с экологической точки зрения удаление повышенного содержания фтора и железа является актуальной как для питьевого и хозяйственно-бытового применения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель данной выпускной квалификационной работы заключалась в повышении эффективности водоснабжения потребителей города Дзержинский Московской области на примере микрорайона Школьный.

В ходе работы были решены следующие задачи:

) рассмотрен и проанализирован объект исследования;

) изучены существующие методы по очистке питьевой воды от повышенного содержания фтора и железа, выявлены их недостатки. Сделан вывод о том, что данные методы имеют большое количество недостатков такие как: ограниченная область применения, громоздкость сооружения, высокая строительная стоимость и большие эксплуатационные затраты, плохая управляемость технологическими процессами;

) выполнен расчёт водопотребления потребителей микрорайона с учётом перспективного развития на 2026 год, который составил 2563 м3/сут.

) рассчитаны технико-экономические показатели двух представленных вариантов водоснабжения и был выбран наиболее экономическивыгодный вариант;

) разработано технологическое решение водообеспечение, спроектированы водозаборные скважины, разработана водопроводная сеть и выполнен гидравлический расчёт рассматриваемого микрорайона;

) изучена техника безопасность при работе с малыми напряжениями и влияние на организм человека повышенного содержания в питьевой воде фтора и железа.

По данным исследования были использованы новые изобретения по очистке питьевой воды с повышенным содержанием фтора и железа, защищенные патентами ВоГУ. Эти установки являются более компактными, дешевыми, простыми в эксплуатации по сравнению с традиционными способами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.: СанПиН 2.1.4.1074-01. — Введ.01.01.01. — М.: Госэпидемнадзор России, 2001. 111с.

. Николадзе, Г.И. Обезжелезивание природных и оборотных вод / Г.И. Николадзе.- М.: Стройиздат, 1980. — 160 с.

. Николадзе Г.И. Обезжелезивание прироных и оборотных вод. М., Стройиздат, 1978. 160 с.

. Водоподготовка: Справочник. /Под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии С.Е. Беликова. М.: Аква — Терм, 2007.-240 с.

. Кульский Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. — Вища школа, 1981 — С.213-221

. Перлина A.M., Балашова Г.В., Горяинова Г.С. Обезжелезивание подземных вод фильтрованием. — В кн.: Науч. тр. АКХ, 1963, № 3, вып. 22. Водоснабжение, с. 3-18.

. Клячко В.А. Указания по проектированию установок для обезжелезивания воды. M.: ВНИИ ВОДГЕО, 1959. 35 с.

. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение: Учебник для вузов.- М.: Стройиздат, 1995. 688 с.

. Николадзе Г.И. Улучшение качества природных вод / Г.И. Николадзе. М.: Высшая школа, 1987. — 515 с.

. Водоснабжение. Технико-экономические расчеты: учеб. пособие/под ред. Г.М. Басса. — Киев: Вища школа,1977.-152 с.

. Строительные нормы и правила: Внутренний водопровод и канализация зданий: СНиП 2.04.01-85.-М.:Стройиздат,1985.-56 с.

. Методические указания к курсовому проекту. Инженерные системы водообеспечения и водоотведения. Часть 1/сост.:C.М.Чудновский, П.В.Серый, В.В.Середа. — Вологда: ВоПИ,1997.-24 с.

. Методическое указание к технико-экономическим расчетам 1983 ?

. Курганов, А.М. Водозаборные сооружения систем коммунального водоснабжения /А.М. Курганов.- М.: СПб: АСВ. 1998.- 246с.

. Чудновский, С. М. Проектирование, строительство и эксплуатация водозаборных скважин: учебное пособие / С.М. Чудновский, А.В.Зенков. — Вологда: ВоГТУ, 2008.- 127с.

. ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. Вода питьевая: Методы анализа. — М.: Издательство стандартов. 2010 — 7с.

. Суреньянц, С.Я. Эксплуатация водозаборов подземных вод / С.Я. Суреньянц, А.П. Иванов. — М.: Стройиздат,1989.- 80 с.

. Плотников, Н.А Проектирование и эксплуатация водозаборов подземных вод /Н.А Плотников, В.С.Алексеев.- М.: Стройиздат,1990. — 256с.

. Пат. 2501740 Российская федерация. Установка для обезжелезивания подземных вод /С. М. Чудновский, Г.А. Тихановская, Л. М. Воропай, М. Н. Орлова, Н. А. Волохова, С.М. Шмырин, А. А. Суконщиков: Заявитель и патентообладатель Вологодский гос. ун-т. -Опубл. 20. 12. 13. Бюл. №35 -10 с.

. Чудновский С.М. Улучшение качества природных вод: учеб. пособие / С.М. Чудновский. — Вологда: ВоГУ, 2014. — 182 с.

. Кульский Л.А., Строкач П.П. Характеристика фтора. — Вища школа, 1981 -С.213-221

. Патент на изобретение РФ № 2274608. Способ обесфторивания подземных вод и устройство для его осуществления / Л.Е. Проничева, Г.А. Тихановская, С.М. Чудновский.- Опубл. 27.04.02.- Бюл.№12.

. Способ фторирования воды. Патент RU №2181700. Опубл. 27.04.2002. Бюл. №12.

. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения: Методические указания к курсовому проекту. Часть 2. /Сост.:С.М.Чудновский, П.В.Серый — Вологда: ВГТУ,2000. — 24с.

. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: В 3-х т.- Т.3. Системы распределения и подачи воды/ Научно-методическое руководство и общая редакция М.Г.Журбы — Вологда-Москва, 2001.-188 с.

. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения: Методические указания к курсовому проекту. Часть 1. Определение водопотребности сельского населенного пункта/ Сост.: С.М. Чудновский, А.В. Зенков, П.В.Серый — Вологда: ВПИ,1996. — 24с.

. Строительные нормы и правила. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. : СНиП 2.04.02-84: введ. 01. 01. 86. -М.: Стройиздат, 1985. -132

. Дмитриев, В. В. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем: учеб. пособие / В.В. Дмитриев, Г.Т. Фрумин. — СПб.: Наука, 2014. — 294 с.

. Пупырев, Е. К. Концепция решения проблемы обеспечения населения России питьевой водой / Е.И. Пупырев, О.Г. Примин, П.П. Пальгунов // Чистый город. -2005. -№4. -с. 25-29.

|  |
| --- |
| [Вернуться в библиотеку по экономике и праву: учебники, дипломы, диссертации](http://учебники.информ2000.рф/index.shtml)  [Рерайт текстов и уникализация 90 %](http://учебники.информ2000.рф/rerait-diplom.shtml)  [Написание по заказу контрольных, дипломов, диссертаций. . .](http://учебники.информ2000.рф/napisat-diplom.shtml) |

|  |  |
| --- | --- |
| [**КНИЖНЫЙ МАГАЗИН**](http://учебники.информ2000.рф/chitai.shtml) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| [**ТОВАРЫ для ХУДОЖНИКОВ и ДИЗАЙНЕРОВ**](http://учебники.информ2000.рф/kar.shtml) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| [**АУДИОЛЕКЦИИ**](http://учебники.информ2000.рф/lectr.shtml) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| [**IT-специалисты: ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ**](http://учебники.информ2000.рф/otu.shtml) |  |

|  |  |
| --- | --- |
| [**ФИТНЕС на ДОМУ**](http://учебники.информ2000.рф/fit1.shtml) |  |