



АДЕКВАТНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

ИННОВАЦИОННАЯ КОМПАНИЯ

НИЗКО

Обеззараживание  
городских и промышленных  
сточных вод

ДЕЗАВИД®

СТОК





Российская компания ООО "Адекватные технологии" основана в 1998 году для разработки и производства высокотехнологичной химической продукции, используемой в сфере промышленной экологии и природопользования, бытовой и профессиональной дезинфекции.


При разработке наших продуктов мы руководствуемся тремя основными принципами: актуальность и востребованность на рынке, безопасность для человека и окружающей среды, экономичность. Приоритетным направлением наших исследований является область дезинфекции поверхностей и обеззараживания водных сред.

Разработаны и широко используются средства под торговой маркой ДЕЗАВИД® для профессиональной медицинской дезинфекции, ветеринарной дезинфекции, обеззараживания сточных и оборотных вод, обеззараживания воды плавательных бассейнов, бытовой дезинфекции.

Понимая актуальность вопросов дезинфекции и обеззараживания, мы не останавливаемся на достигнутом и продолжаем разработку средств в области энергетики, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей областях, пищевой промышленности.

Для обеспечения высокого уровня обслуживания и в интересах покупателей компания имеет представительства и авторизованных партнеров в регионах России и за рубежом.





## Введение

Разработка реагента, предназначенного для обеззараживания городских и промышленных сточных вод и способного заменить хлорирование и другие методы, началась нашей компанией в 2001 году. Изначально был сформулирован ряд требований к новому реагенту: низкая токсичность, высокая эффективность, технологически простое внедрение и использование, экономичность.

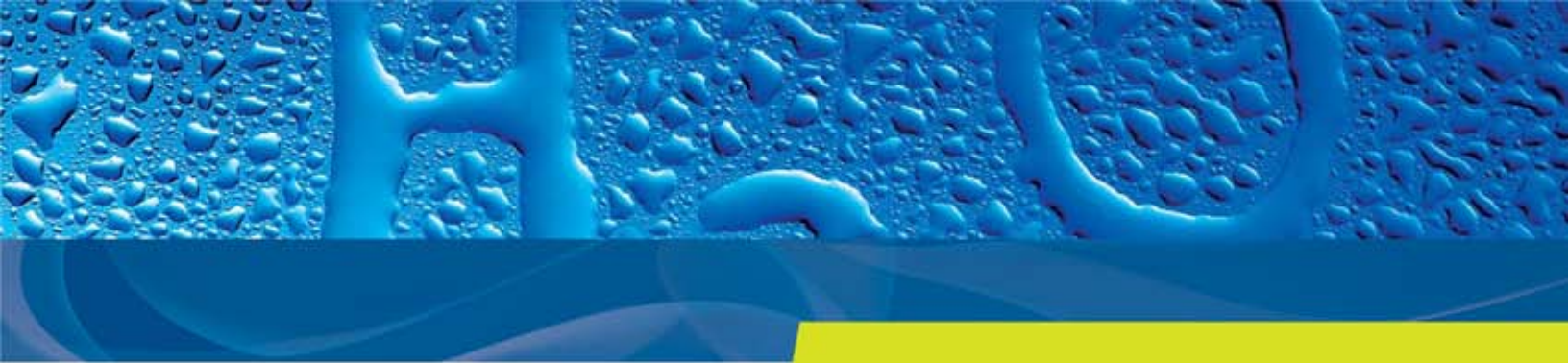
Задача осложнялась строгими нормативами водного и природоохранного законодательства по сбросу химических веществ в составе сточных вод. Тем не менее, многочисленные исследования и испытания, проведенные совместно с ведущими научными центрами России (НИИ ЭЧ и ГОС им.А.Н.Сысина и др.), позволили в 2006 году зарегистрировать и начать внедрение реагента «ДЕЗАВИД концентрат», отвечающего всем вышеобозначенным требованиям.

В настоящее время технология с применением реагента «ДЕЗАВИД концентрат» официально разрешена для обеззараживания городских и промышленных сточных вод. Получено Свидетельство о государственной регистрации Роспотребнадзора и Сертификат соответствия Госстандарта России.

Опыт успешных внедрений на ряде очистных сооружений показал, что технология с применением «ДЕЗАВИДА концентрат» оптимальна по показателям эффективности, стоимости, производственной и экологической безопасности. Средство эффективно в отношении санитарно-показательных и патогенных микроорганизмов, включая бактерии, вирусы, грибы, при этом в процессе обеззараживания не образуются канцерогенные соединения, подобно образованию хлорорганики. Средство пожаро- и взрывобезопасно, транспортируется любым транспортом, не требует специальных условий для хранения, срок хранения 3 года.

Мы считаем, что разработка реагента «ДЕЗАВИД концентрат» является по-настоящему инновационным шагом в развитии технологий водоочистки, способным поднять обеззараживание сточных вод на качественно новый уровень.





## Состав реагента «ДЕЗАВИД концентрат», принцип действия

Органический полимер гуанидиновой группы (полигексаметиленгуанидин гидрохлорид – ПГМГ), являющийся основой средств ДЕЗАВИД, является веществом природного происхождения, участвующим в процессах естественной очистки и обеззараживания природных вод. Первые исследования и синтез вещества в лабораторных условиях были осуществлены в США в 1940-х годах. В 1946 году гуанидины были впервые применены в качестве антибактериального агента при производстве косметических и фармацевтических кремов, в 1954 году - для антибактериальной обработки продовольственных товаров.

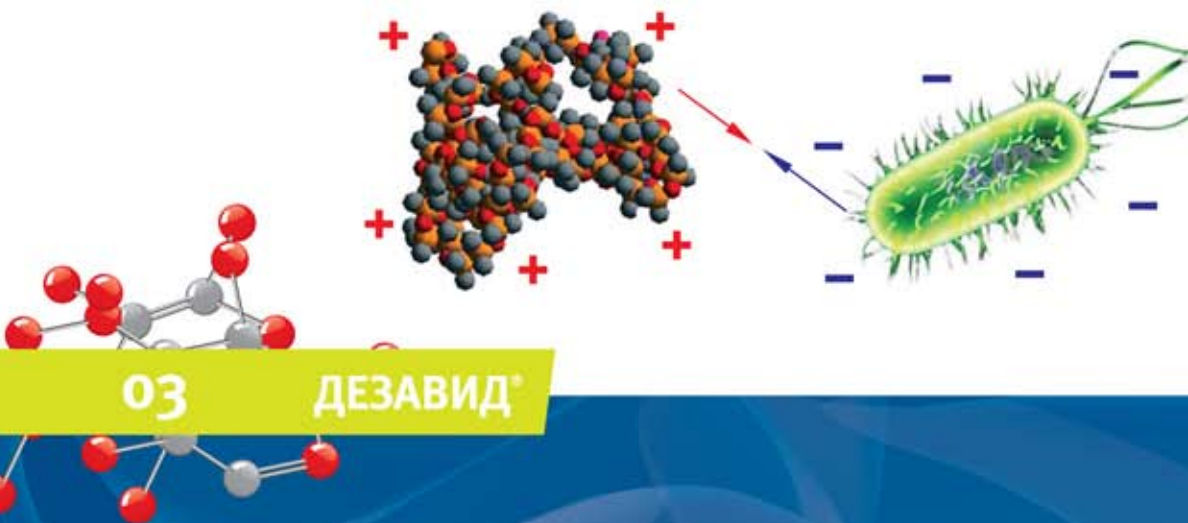
Обладая сильными бактерицидными свойствами, гуанидин нашел широкое применение в сфере дезинфекции. На его основе были разработаны медицинские дезинфицирующие средства нового поколения, механизм действия которых принципиально отличается от традиционных средств, бактерицидные свойства которых обусловлены их мощной окисляющей способностью, разрушительно воздействующей не только на микроорганизмы, но и на любые контактирующие с ними среды и материалы.

ПГМГ имеет более тонкий механизм действия, позволяющий уничтожить непосредственно сами микроорганизмы, оставаясь при этом нейтральным к средам и не вступая в химические реакции. Такой механизм действия вкупе с низкой токсичностью, отсутствием запаха, ингаляционной безопасностью, высокой эффективностью и долгим сроком хранения обеспечил популярность гуанидиновых средств на рынке дезинфекции.

## Механизм действия полигексаметиленгуанидин гидрохлорида (ПГМГ)

Бактерицидные свойства гуанидиновых веществ обусловлены разрушительным электрохимическим воздействием на оболочку клетки, которая играет роль молекулярного фильтра, защищающего цитоплазматическую мембрану от разрушающих токсинов. Чтобы подействовать на клетку, антибактериальный препарат должен проникнуть через этот слой. Резкое электростатическое притяжение катионного ПГМГ и отрицательно заряженной бактериальной клетки является фактором неизбежного контакта.

Вследствие своих электрохимических свойств, контактируя с поверхностью клеточной оболочки, молекулы ПГМГ вызывают отток компонентов, обеспечивающих целостность клеточной мембраны. Можно сказать, что молекулы ПГМГ «обманывают» компоненты наружного слоя оболочки клетки и вместо того, чтобы связываться с внутренним (пептидогликановым) слоем, связываются с находящимися снаружи молекулами, тем самым образуя бреши, через которые проникают к цитоплазматической мембране остаточные количества ПГМГ. Далее, молекулы ПГМГ нарушают целостность цитоплазматической мембраны. На первом этапе наблюдается утечка молекул с низким молекулярным весом, в первую очередь ионов калия (K<sup>+</sup>). Уже при бактериостатических количествах ПГМГ из клетки уходит около 40% содержащихся в клетках K<sup>+</sup>. С увеличением концентрации ПГМГ содержимое клетки с большим молекулярным весом (например, нуклеотиды) поступает в надосадочную жидкость вокруг нее. Бактериальные клетки со значительной (более 15% выше нормального уровня) утечкой нуклеотидов оказываются неисправимо поврежденными.







#### Действующие вещества реагента «ДЕЗАВИД концентрат»

Полигексаметиленгуанидин гидрохлорид	42,2%
Алкилдиметилбензиламмоний хлорид	7,8%

Использование ПГМГ в чистом виде для обеззараживания городских и промышленных сточных вод в России в настоящее время невозможно, так как эффективные дозировки в десятки раз превышают ПДК по действующему водному и природоохранному законодательству. Поэтому, основываясь на принципе действия ПГМГ, требуется дополнительный компонент, обеспечивающий увеличение мощности ПГМГ и снижение, таким образом, эффективных дозировок. Таким веществом оказался алкилдиметилбензиламмоний хлорид (четвертичное аммонийное соединение - ЧАС). При испытаниях совместного действия, ЧАС обеспечило высокую степень размягчения мембраны клетки, при котором даже микроскопическое количество ПГМГ (0.054 мг/л) вызывает гибель клетки.

Так была разработана и в дальнейшем зарегистрирована формула средства «ДЕЗАВИД концентрат», санитарно- и экологически безопасные дозы которого эффективны в отношении патогенных микроорганизмов, включая вирусы и грибы.

Принцип действия средства биохимический, принципиально отличный от окислительного (например, хлорирование). Оба вещества, входящие в состав средства, разрешены к сбросу в водоемы в пределах ПДК и при этом не облагаются платой. При попадании в водоем вещества подвергаются естественному биоразложению с образованием производных мочевины. Для контроля остаточного содержания реагента сертифицирована методика с применением фотометра.

#### Действие реагента на норовирусы под электронным микроскопом

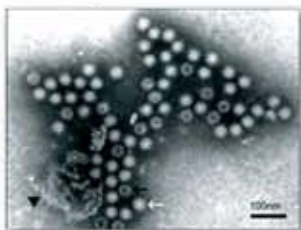


Фото 1. Очищенный концентрат норовируса человека содержит как полноценные частицы (отмечены светлой стрелкой), так и неполноценные частицы (темная стрелка).

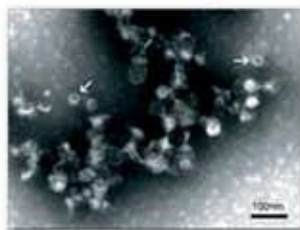


Фото 2. После 15 минут обработки. Наблюдаются бесформенные белковые коагулянты, состоящие из полностью разрушенных частиц норовируса и незначительное количество полуразрушенных вирусных частиц (светлая стрелка).

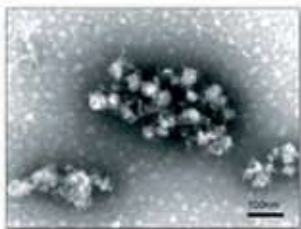


Фото 3. После 30 минут обработки. Наблюдаются только белковые коагулянты, состоящие из полностью разрушенных белков норовируса.

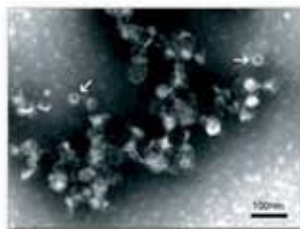
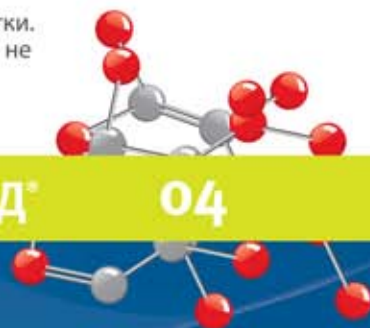


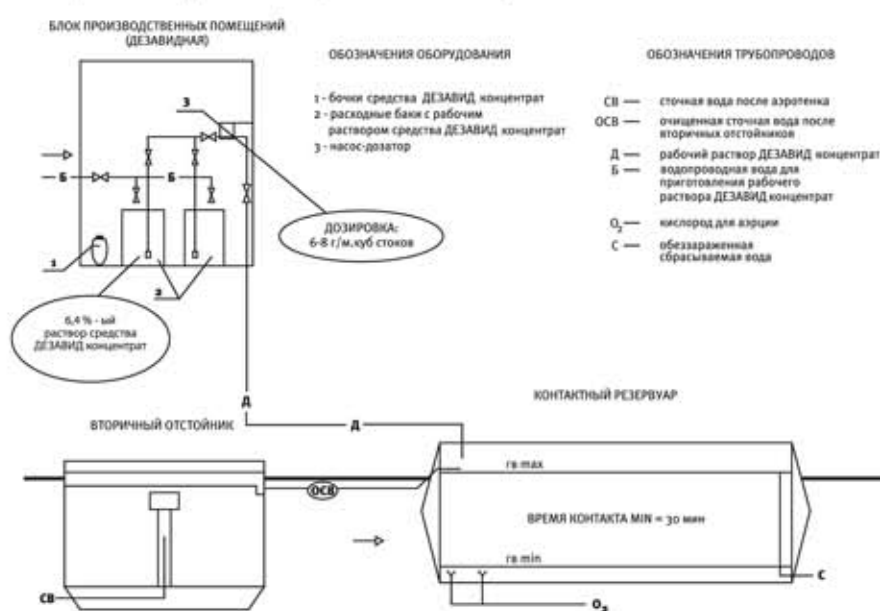
Фото 4. После 60 минут обработки. Полноценных вирусных частиц не обнаружено.





## Пример технологической схемы обеззараживания реагентом «ДЕЗАВИД концентрат»

Схематично процесс обеззараживания очищенных сточных вод представлен на рисунке, где изображена наиболее распространенная схема дозирования. Независимо от типа сооружений должна обеспечиваться максимально возможная интенсивность перемешивания в месте контакта. Рекомендованное время контакта составляет не менее 30 минут. Не допускается скопление иловых и иных органических отложений в контактном резервуаре во избежание повышенного расхода реагента. Точка дозирования может находиться в выпускной камере после вторичных отстойников, непосредственно в контактном резервуаре или в начале водовода (в случае отсутствия контактных резервуаров, но наличия магистралей большой протяженности для отведения очищенных стоков).



## Дозировка и факторы, влияющие на ее эффективность

Рекомендованная доза 6,4% раствора реагента «ДЕЗАВИД концентрат» составляет 6-8 грамм на 1 м³ сточной воды. В приведенной ниже таблице показана зависимость эффективной дозы реагента «ДЕЗАВИД концентрат» от физико-химических и микробиологических показателей сточной воды, поступающей на обеззараживание. Значения являются примерными, полученными на основании опытно-промышленных испытаний и внедрений на городских и промышленных очистных сооружениях.



## ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ РЕАГЕНТОМ ДЕЗАВИД концентрат

### г. АРМАВИР, КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ

Население: 193 000 человек  
 Промышленность: пищевая, машиностроение и металлообработка, химическая и нефтехимическая, легкая

**Объём сточных вод в сутки, м<sup>3</sup>: 50.000**

Вода, поступающая на обеззараживание			
Физхимия		Микробиология	
Взвеш. в-ва, мг/л	20	ОКБ, КОЕ/100мл	5,5*10 <sup>6</sup>
рН	7,3-8,0		
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	15-25	ТКБ, КОЕ/100мл	6,8*10 <sup>3</sup>
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	9		

### г. ЛОБНЯ, МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Население: 69 500 человек  
 Промышленность: пищевая, металлообработка, химическая, легкая

**Объём сточных вод в сутки, м<sup>3</sup>: 5.000**

Вода, поступающая на обеззараживание			
Физхимия		Микробиология	
Взвеш. в-ва, мг/л	10	ОКБ, КОЕ/100мл	≤4,2*10 <sup>4</sup>
рН	6,9-7,8		
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	35-50	ТКБ, КОЕ/100мл	≤3,8*10 <sup>4</sup>
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	8-10		

### г. БЕЛОРЕЧЕНСК, РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Население: 54 100 человек  
 Промышленность: пищевая, химическая, деревообрабатывающая, стройматериалов

**Объём сточных вод в сутки, м<sup>3</sup>: 10.000**

Вода, поступающая на обеззараживание			
Физхимия		Микробиология	
Взвеш. в-ва, мг/л	7	ОКБ, КОЕ/100мл производство	7,0*10 <sup>5</sup>
рН	7,3-8,0		
ХПК, мгО <sub>2</sub> /л	5-25	ТКБ, КОЕ/100мл	4*10 <sup>4</sup>
БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /л	Менее 5		

Применение технологии обеззараживания сточных вод городов Армавир, Лобня, Белореченск реагентом ДЕЗАВИД концентрат позволяет доводить сбрасываемую воду по микробиологическим показателям до нормативов, установленных МУ 2.1.5-99.

**ООО «Адекватные технологии»**  
**121170, г. Москва, Кутузовский проспект, д. 36, стр. 3**  
**тел./факс.: +7 (495) 933-73-27**  
**e-mail: [at@dezavid.ru](mailto:at@dezavid.ru)**  
**web: [dezavid.ru](http://dezavid.ru)**