ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ АГЕНТТІГІ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ» ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРНЫНЫҢ («МЕМСАРАПТАМА» РМК) ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ

ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ » (РГП«ГОСЭКСПЕРТИЗА») АГЕНТСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ПО ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

ҚОРЫТЫНДЫ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ АГЕНТТІГІ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ» ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРЫНЫНЫҢ («МЕМСАРАПТАМА» РМК) ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ» (РГП«ГОСЭКСПЕРТИЗА») АГЕНТСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ПО ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

БЕКІТЕМІН:

«Мемсараптама» РМК
Шығыс Қазақстан облысы
бойынша филиалының
директоры

.....Мосиенко Т.Г.

«Шығыс Қазақстан облысы Өскемен қаласында фотоэлектрлі тілімшелерді шығару зауыты (түзету)»
технико-экономикалық негізі бойынша

2013 жылғы 16 мамырдағы № 06-0166/13

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«Kazakhstan Solar Silicon» ЖШС

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«ШЫҒЫС МОНОЛИТ» ЖШС,
Өскемен қаласы

Өскемен қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«Шығыс Қазақстан облысы Өскемен қаласында фотоэлектрлі тілімшелерді шығару зауыты (түзету)» технико-экономикалық негізі бойынша қорытындысы «Мемсараптама» РМК Шығыс Қазақстан облысы бойынша филиалымен берілді.

«Мемсараптама» РМК Шығыс Қазақстан облысы бойынша филиалының рұқсатынсыз осы сараптамалық қорытындыны толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ АГЕНТТІГІ «ЖОБАЛАРДЫ МЕМЛЕКЕТТІК ВЕДОМСТВОДАН ТЫС САРАПТАУ» ШАРУАШЫЛЫҚ ЖҮРГІЗУ ҚҰҚЫҒЫНДАҒЫ РЕСПУБЛИКАЛЫҚ МЕМЛЕКЕТТІК КӘСІПОРЫНЫНЫҢ («МЕМСАРАПТАМА» РМК) ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ БОЙЫНША ФИЛИАЛЫ

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

ФИЛИАЛ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРАВЕ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ВЕДЕНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВНЕВЕДОМСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ » (РГП«ГОСЭКСПЕРТИЗА») АГЕНТСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ПО ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора
филиала РГП «Госэкспертиза»
по Восточно-Казахстанской области

.....Мосиенко Т.Г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

№ 06-0166/13 от 16 мая 2013 года

по технико-экономическому обоснованию
«Завод по выпуску фотоэлектрических пластин в городе Усть-Каменогорске Восточно-Казахстанской области (корректировка)»

ЗАКАЗЧИК
ТОО «Kazakhstan Solar Silicon»
город Усть-Каменогорск

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
ТОО «ШЫҒЫС МОНОЛИТ»
город Усть-Каменогорск

город Усть-Каменогорск

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное экспертное заключение по технико-экономическому обоснованию **«Завод по выпуску фотоэлектрических пластин в г. Усть-Каменогорске Восточно-Казахстанской области (корректировка)»** выдано филиалом РГП «Госэкспертиза» по Восточно-Казахстанской области.

Данное экспертное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения
ДГП «Востокгосэкспертиза».

1. НАИМЕНОВАНИЕ

Технико-экономическое обоснование «Завод по выпуску фотоэлектрических пластин в г. Усть-Каменогорске Восточно-Казахстанской области (корректировка)».

Год разработки - 2013.

Настоящее заключение выполнено согласно договору № 0143 от 25.04.2013 г. на проведение экспертизы по технико-экономическому обоснованию «Завод по выпуску фотоэлектрических пластин в г. Усть-Каменогорске Восточно-Казахстанской (корректировка)».

Дополнительные сведения:

Ранее было выдано заключение филиала ДГП «Востокгосэкспертиза» по Восточно-Казахстанской области № 06-0307/11 от 12 декабря 2011 г. по технико-экономическому обоснованию «Завод по выпуску фотоэлектрических пластин в г. Усть-Каменогорске Восточно-Казахстанской области».

2. ЗАКАЗЧИК

Заказчик – ТОО «Kazakhstan Solar Silicon».

Заказчик экспертизы – ТОО «ШЫҒЫС МОНОЛИТ» на основании письма № 396 от 16.04.2013 г. ТОО «Kazakhstan Solar Silicon».

3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТИРОВЩИК

ТОО «ШЫҒЫС МОНОЛИТ» (г. Усть-Каменогорск), государственная лицензия 08-ГСЛ № 06-01474 от 23 июня 2009 г. на занятие проектно-изыскательской деятельностью выдана ГУ «Управление государственного архитектурно-строительного контроля Восточно-Казахстанской области» (подтверждение лицензии не позже 23.06.2014 г.).

Главный инженер ТЭО Троеглазов С.Н., приказ № 7 ТОО «ШЫҒЫС МОНОЛИТ».

Субподрядные проектные организации:

- ТОО «Логос Абсолют» государственная лицензия 08-ГСЛ № 04-00250 от 05.04.2006 г., на занятие проектно-изыскательской деятельностью выдана ГУ «Управление государственного архитектурно-строительного контроля Восточно-Казахстанской области», соответствие квалификационным требованиям подлежит подтверждению до 05.04.2016 г.;
- ТОО «СИНЕТИК» государственная лицензия №03-02185 от 09.03.2011 г., на занятие проектной деятельностью; особые условия – III категория выдана «Агенством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства»;
- ТОО «ЭКО2» государственная лицензия 01460Р от 16.03.2012 г., на занятие природоохранным проектированием, нормированным для 1 категории хозяйственной и иной деятельности выдана Министерством охраны окружающей среды Республики Казахстан. Комитет экологического регулирования и контроля;
- «Казахстанский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт топливно-энергетических систем «Энергия» государственная лицензия ГСЛ №000257 от 03.04.1995 г., замена бланка лицензии от 10.06.2005 г., соответствие квалификационным требованиям подлежит подтверждению до 03.04.2014 г., на занятие видами работ (услуг) в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности выдана Департаментом государственного архитектурно-строительного контроля города Алматы;
- ИП «КЛОЧКОВА ЛАРИСА БОРИСОВНА» государственная лицензия ГСЛ-Ф № 000472 от 10.05.2001 г., приложение к лицензии выдано 30.07.2012 г., на занятие проектной деятельностью; особые условия – III категория выдана «Агенством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства»;
- ТОО «МПФ ДОЗИС» государственная лицензия ГСЛ № 013622 от 19.01.2004 г., приложение к лицензии выдано 30.07.2012 г., на занятие проектной деятельностью,; особые условия – III категория выдана «Агенством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства»;
- ТОО «Академпроект» государственная лицензия ГСЛ № 08-00350 от 24.08.2006 г., приложение к лицензии выдано 24.09.2012 г. , на занятие проектной деятельностью; особые условия – III категория выдана «Агенство Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства;

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

- ТОО «ВостокСтройГрупп» государственная лицензия ГСЛ № 02-02170 от 22.02.2011 г. на занятие проектной деятельностью; особые условия – III категория выдана «Агенством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства»;

- ТОО «ПромШыгыс» государственная лицензия ГСЛ № 12005354 от 02.05.2012 г. на занятие проектной деятельностью; особые условия – III категория выдана «Агенство Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства».

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Собственные средства АО «НАК «Казатомпром».

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

– задание на проектирование от 2013 г. на разработку ТЭО, утвержденное заказчиком – генеральным директором ТОО «Kazakhstan Solar Silicon» Ли В.В.;

– письмо № 21-1-08/479 от 09.04.2013 г. Министерства регионального развития Республики Казахстан Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства о разрешении проведения экспертизы по данному проекту в филиале РГП «Госэкспертиза» по Восточно-Казахстанской области;

– договор уступки права требования и перевода долга Акционерного общества «Национальная атомная компания «Казатомпром» Товариществу с ограниченной ответственностью «Kazakhstan Solar Silicon» № 97/НАК-12 от 12.03.2012 г.;

– письмо № 437 от 15.05.2013 г. ТОО «Kazakhstan Solar Silicon» об источнике инвестиций и директивном сроке начала и завершения остаточных и дополнительных объемов работ в 2013 г.;

– архитектурно-планировочное задание № 79/0-12 от 10.04.2012 г. на проектирование завода по выпуску фотоэлектрических пластин, выданное ГУ «Отдел архитектуры и градостроительства города Усть-Каменогорска»;

– постановление акимата г. Усть-Каменогорска № 13358 от 27.09.2011 г. о разрешении ТОО «BERGSTEIN CONSTRUCTION» реконструкции механического цеха с бытовыми помещениями и столовой (лит. Б), столярного цеха (лит. Д), деревообрабатывающего цеха (лит. Е) и использовании части земельного участка площадью 5,2786 (кадастровый номер 05-085-043-070) на проектирование и строительство завода по выпуску фотоэлектрических пластин в поселке Новой Согре, район ТМК;

– акт № 1023329 на право частной собственности на земельный участок площадью 5,2786 га (кадастровый номер 05-085-043-070) для размещения производственной базы, выданный 21.02.2011 г. ГУ «Отдел земельных отношений г. Усть-Каменогорска»;

– письмо № 01-25-2567 от 05.04.2012 г. Департамента юстиции Восточно-Казахстанской области ГУ «Управление юстиции г. Усть-Каменогорска» о перерегистрации и переименовании ТОО «BERGSTEIN CONSTRUCTION» в ТОО «Kazakhstan Solar Silicon»;

– акт технического обследования сооружения реконструируемого под склад готовой продукции, выполненный комиссионно и утвержденный генеральным директором ТОО «BERGSTEIN CONSTRUCTION» Ли В.В.;

– заключение по обследованию технического состояния строительных конструкций столярного цеха, № 34-Т от 18.11.2011 г. выполненное ТОО «СТРОЙТЕХЭКСПЕРТ» (государственная лицензия 08-ГСЛ № 008810 от 06.05.2002 г., выдана Комитетом по делам строительства Министерства экономики и торговли Республики Казахстан. Статус обладателя лицензии подтвержден приказом от 10.05.2011 г. ГУ «Управление государственного архитектурно-строительного контроля по ВКО»);

– заключение по обследованию технического состояния строительных конструкций деревообрабатывающего цеха с административно-бытовым корпусом, № 34-Т от 18.11.2011 г. выполненное ТОО «СТРОЙТЕХЭКСПЕРТ»;

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

– заключение по обследованию технического состояния строительных конструкций механического цеха с бытовыми помещениями (литера А), № 18-Т от 29.07.2011 г выполненное ТОО «СТРОЙТЕХЭКСПЕРТ»;

– заключение по обследованию технического состояния строительных конструкций здания склада готовой продукции, № 01-Т от 06.01.2012 г выполненное ТОО «СТРОЙТЕХЭКСПЕРТ»;

– материалы инженерно-геологических изысканий, выданных ТОО «Восток-Геология» (арх. №7542/1) в феврале 2012 г.

Технические условия:

– на электроснабжение объекта № 3788 (исх. № 14-01.17/1998 от 18.06.2012 г.), выданные АО «ВК РЭК»;

– на электроснабжение объекта № ТУп-01-03-26-12 от 18.06.2012 г., выданные ТОО «КАЗЦИНК-ЭНЕРГО»;

– на водопотребление и водоотведение от 17.01.2012 г., выданные КГП «Новая Согра»;

– на теплоснабжение № 86/3 от 31.05.2012 г., выданные ТОО «АЭС Согринская ТЭЦ».

5.2 Согласования и заключения органов государственного надзора:

- письмо № 435 от 15.05.2013 г. о согласовании технико-экономического обоснования, выданное заказчиком – ТОО «Kazakhstan Solar Silicon»;
- санитарно-эпидемиологическое заключение по рабочему проекту № 2108 от 12.12.2012 г., выданное ГУ «Управление государственного эпидемиологического надзора по городу Усть-Каменогорск» ДКГСЭН МЗ РК по ВКО;
- заключение государственной экологической экспертизы № 06-07/ЮЛЛ-2287 от 24.12.2012 г., выданное ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования ВКО»;
- согласование КГП «Новая Согра» выданное письмом № 01-434/1 от 05.09.2012 г. на соответствие техническим условиям на водопотребление и водоотведение;
- согласование АО «Казахский Водоканалпроект», выданное письмом № И-01/1-720 от 07.09.2012 г., в части применяемых материалов и оборудования;
- согласование ТОО «АЭС Согринская ТЭЦ» выданное письмом № 02-03-1855 от 19.10.2012 г. на соответствие техническим условиям на теплоснабжение (внешние тепловые сети);
- согласование ТОО «АЭС Согринская ТЭЦ» выданное письмом № 07-863/3 от 21.12.2012 г. на соответствие техническим условиям на теплоснабжение (внутриплощадочные тепловые сети);
- согласование ТОО «КАЗЦИНК-ЭНЕРГО» выданное письмом № 01-1319 от 26.09.2012 г. на соответствие техническим условиям на электроснабжение;
- согласование АО «ВК РЭК» выданное письмом № 03.18/87 от 11.10.2012 г. на соответствие техническим условиям на электроснабжение.

5.3 Комплектность представленной на экспертизу документации:

Том 1. Общая пояснительная записка.
Том 2. Рабочие чертежи.
Том 3. Сметная документация.

5.4. Основные цели и задачи строительства

В рамках реализации Государственной программы по форсированному индустриально-инновационному развитию Республики Казахстан на 2010 - 2014 годы строительство предприятия «Завод по выпуску фотоэлектрических пластин» позволит создать на территории Восточно-Казахстанской области экологически чистое и высокотехнологическое производства с новыми рабочими местами. Готовая продукция предприятия – фотоэлектрические пластины (ФЭП) является основой для производства солнечных модулей, на базе которых в свою очередь строятся локальные и

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

интегрированные системы электроснабжения. Данные системы позволят решить вопрос дефицита электроэнергии для приблизительно 90 000 индивидуальных потребителей (физические и юридические лица, крестьянские хозяйства), расположенных в южных, западных и центральных регионах Казахстана, где отсутствует или затруднена подача электричества от традиционных источников электроэнергии.

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1. Место размещение объекта и характеристика участка строительства:

Размещение завода по выпуску фотоэлектрических пластин предусмотрено на производственной площадке ТОО «Kazakhstan Solar Silicon», район ТМК, посёлок Новая Согра, г. Усть-Каменогорск, Восточно-Казахстанская область.

Природно-климатические условия района строительства:

- расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 39 °С;
- нормативный скоростной напор ветра - 38 кг/м^2;
- нормативная снеговая нагрузка - 150 кг/м^2;
- сейсмичность района строительства - 7 баллов.

Инженерно-геологические условия площадки строительства:

Согласно материалов инженерно-геологических изысканий, выданных ТОО «Восток-Геология» (арх. №7542/1) в феврале 2012 г. в пределах площадки выделены четыре инженерно-геологических элемента:

Первый элемент (I) - суглинки, местами замещенные супесями, желтовато и коричнево-серые, палевые, светло-коричневые, лессовидные, слюдистые, макропористые, карбонатизированные (карбонаты в виде пятен и журавчиков), с червеходами, пустотелыми и заполненными гумусом. Грунты местами с пятнами ожелезнения и омарганцевания , с включением гравия, дресвы и щебня до 10 %, реже до 25 %, на отдельных участках с гнездами и прослоями 1,00 см песка мелкого и средней крупности. Залегают под почвенным слоем с глубины 0,30-1,00 м. Мощность слоя 0,30-1,80 м. Суглинки, супеси объединены в один слой, так как имеют одинаковые или близкие по величине показатели физических свойств. Нормативные и расчетные характеристики грунтов: плотность грунта 1,68 г/см^3; плотность сухого грунта 1,44 г/см^3; угол внутреннего трения 18^0, влажность 0,18; степень влажности 0,60; пористость 46,7%; коэффициент пористости 0,88; верхний предел пластичности 0,27; нижний предел пластичности 0,17; число пластичности 0,10; показатель текучести меньше 0-0,08; расчетное сопротивление Ro=170 кПа (1,70 кгс/см2).

Суглинки при замачивании проявляют просадочные свойства от нагрузок, превышающих природное давление, по просадочности относятся к I типу. В условиях полного водонасыщения – сильнопучинистые.

Второй элемент (II) - представлен лессовидными тяжелыми суглинками, реже супесями, суглинками дресвянистыми. Объединены в один элемент, так как имеют одинаковые или близкие по величине показатели основных физико-механических свойств. Суглинки, супеси серовато-желтые, макропористые, известковистые, слюдистые, с червеходами, заполненными гумусом, с прослоями песка до 1-10 см, с пятнами ожелезнения. Распространены почти повсеместно, залегают под почвенным слоем с глубины 0,10-2,50 м. Мощность слоя от 0,20 до 3,60 м. Нормативные и расчетные характеристики грунтов: плотность грунта 1,69 г/см3; плотность сухого грунта 1,42 г/см3; влажность 0,17; степень влажности 0,58; пористость 47,6%; коэффициент пористости 0,89; верхний предел пластичности 0,32; нижний предел пластичности 0,19; число пластичности 0,13; показатель текучести мин. меньше 0, макс. 0,38; расчетное сопротивление Ro=200 кПа (2,00 кгс/см2).

Грунты характеризуются как суглинки от твердой до тугопластичной консистенции. В водонасыщенном состоянии грунты текучепластичные и текучие.

Грунтовые условия участков с развитием лессовидных неводонасыщенных грунтов соответствуют по просадочности I типу. Суглинки, в основном практически непучинистые. В водонасыщенном состоянии консистенция грунтов текучепластичная и текучая, т.е. грунты при водонасыщении сильнопучинистые.

По содержанию водорастворимых хлоридов грунты по отношению к железобетонным конструкциям неагрессивные. По содержанию водорастворимых

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

сульфатов грунты по отношению к бетонам и железобетонным конструкциям неагрессивные и слабоагрессивные.

Третий элемент (III) - пески дресвянистые, местами замещенны дресвяными грунтами, коричневые, полимиктовые, с включением конкреций карбонатов, гальки до 5%, водонасыщенные, с прослоями до 3,00 см суглинка. Мощность пройденного слоя 0,75 м. Нормативные и расчетные характеристики грунтов: плотность грунта 1,91 г/см3; угол внутреннего трения 380; коэффициент пористости 0,49; модуль деформации 40 Мпа (400 кгс/см2); расчетное удельное сцепление 2,00 Мпа (0,02 кгс/см2); удельный вес 19,10 кН/м3; расчетное сопротивление Ro=500 кПа (5,00 кгс/см2).

Четвертый элемент (IV) - галечниковые и валунно-галечниковые отложения, с песчаным заполнителем до 10%. Песок серый, крупнозернистый и разнозернистый.

Вскрыты под почвенным, насыпным слоями, суглинками лессовидными с глубины 0,2-2,9м. Мощность слоя по данным выработок 0,5-2,0м. Нормативные и расчетные характеристики грунтов: плотность грунта 2,07 г/см3; угол внутреннего трения 400; расчетное удельное сцепление 1,00 Мпа (0,01 кгс/см2); удельный вес 20,70 кН/м3; расчетное сопротивление Ro=2000 т/м2.

Грунтовые воды вскрыты на глубине 5,36 – 7,30 м от поверхности. Химический анализ грунтовых вод классифицирует их как слабо минерализованные и не агрессивные для бетона.

Сейсмичность района и площадки строительства – 7 баллов. Категория грунта по сейсмическим свойствам – II.

6.2 Существующее положение

Здание 2. Цех по производству фотоэлектрических пластин.

Согласно экспертного заключения № 18-Т от 20.06.2011 г. по техническому обследованию строительных конструкций здания крытого полигона с бытовыми помещениями (литер Б), реконструируемого под цех по производству фотоэлектрических пластин, выданного ТОО «Стройтехэксперт» установлено:

Здание расположено в осях «1-13», в пролетах «А-В1»:

- в пролете «А-Б» в осях «1-13» здание – одноэтажное, с размерами в осях 132,00 х 24,00 м;
- в пролете «Б-В» в осях «8-13» здание – одноэтажное, с размерами в осях 59,50 х 12,00 м;
- в пролете «Б1 –В1» в осях «0/1-8/2» здание – четырехэтажное, с размерами в осях 59,50 х 14,25 м.

Высота – 12,7 м, 14,3 м.

Год постройки – 1987.

Конструктивная схема здания – железобетонный каркас.

Несущие конструкции в осях «1-13» в пролете «А-Б»:

- железобетонные сборные колонны по сер. КЭ-01-49 вып. 1 прямоугольного сечения с шагом 12,0 м, оборудованные кранами грузоподъемностью Q = 10 т, сборная железобетонная торцевая фахверковая колонна по сер. КЭ-01-55 вып. II прямоугольного сечения по оси «1» и металлические торцевые фахверковые колонны по оси «13» из сварных двутавров;
- сборные железобетонные стропильные безраскосные фермы покрытия пролетом 24,0 м, по сер. 1.463.1-3/87;
- сборные железобетонные ребристые плиты покрытия по сер. 1.465-3 вып. 3 и сер. 1.465.1-3/80 вып. 0, 1.

Несущие конструкции в осях « 8-13» в пролете «Б-В»:

- сборные железобетонные решетчатые двухскатные балки покрытия пролетом 12,0 м по сер. 1.462-3, вып. 1-3;
- сборные железобетонные плиты покрытия по сер. 1.465-3, вып. 3;
- сборные железобетонные колонны по сер. КЭ-01-49, вып. 1.

Несущие конструкции в осях «0/1 -8/2» в пролете «Б1–В1»:

- сборные железобетонные балки покрытия с параллельными поясами пролетом 12,0 м по сер. 1.462 вып. 1;
- сборные железобетонные балки междуэтажного перекрытия;

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

- сборные железобетонные плиты покрытия и перекрытия по сер. 1.465-7 вып. 1, 3;
- сборные железобетонные колонны по сер. КЭ-01-49, вып. 1, с шагом 6,0 м.

Основные несущие конструкции здания находятся в рабочем состоянии.

Категория технического состояния конструкций колонн, перекрытия и покрытия - II (работоспособная конструкция).

Категория технического состояния ферм – I (исправная конструкция).

Ограждающие конструкции – сборные керамзитобетонные панели толщиной 300 мм по сер. 1.462-5, панели типа «сэндвич» из профилированного листа с утеплителем. Ограждающие конструкции здания выполнены в 2005 году, до этого времени ограждающие конструкции отсутствовали, здание работало как крытый полигон по производству железобетонных конструкций. Ограждающие конструкции находятся в удовлетворительном состоянии.

Внутренние стены - кирпичные, толщиной 250 мм, стеновые панели толщиной 300 мм. Категория технического состояния внутренних стен – II (работоспособная конструкция).

Перегородки – кирпичные, толщиной 120 мм, остекленные, с обшивкой понизу гипсокартоном.

Фундаменты - столбчатые монолитные железобетонные, ленточные монолитные бетонные. Основанием фундаментов служат галечниковые и валунно-галечниковые отложения.

Подкрановые балки – металлические, пролетом 12,0 м и 6,0 м, по сер. 1.426.2-3 вып. 1.

Лестничная клетка в осях «6/2 -6/1»: лестничные марши - бетонные ступени по металлическим косоурам, лестничные площадки - монолитные бетонные по металлическим балкам.

Крыша – совмещенная, бесчердачная, двухскатная. Кровля – рулонная, с покрытием из наплавляемых материалов типа «Биполь» Утеплитель в покрытии – шлак, керамзитобетон. Водосток – внутренний организованный. Ремонт кровли произведен в 2008 году. Кровля находится в удовлетворительном состоянии.

Полы – бетонные с железнением, бетонные плиты, керамическая плитка, линолеум. Состояние полов – удовлетворительное, рекомендован частичный ремонт полов

Ворота - металлические, распашные, в рабочем состоянии.

Двери - металлические утепленные, деревянные, в удовлетворительном состоянии.

Окна - с металлическими переплетами, деревянные. Оконные заполнения в служебных помещениях – в удовлетворительном состоянии, рекомендована замена 100 % металлических оконных заполнений.

Подоконные доски - железобетонные.

Внутренняя отделка: потолок - известковая окраска, подвесной потолок типа «Армстронг», стены - известковая окраска, масляная окраска, водоэмульсионная окраска, керамическая плитка. Рекомендован ремонт внутренней отделки.

Отмостка – бетонная, местами разрушена, рекомендован восстановление отмостки.

Цоколь – штукатурка цементно-песчаным раствором, облицовка декоративным камнем, рекомендован ремонт цоколя.

В соответствии с требованиями п. 10.1 СНиП РК 2.03-30-2006, в заключении по обследованию выполнена оценка сейсмобезопасности существующего здания. Здание крытого полигона соответствует расчетным требованиям по сейсмобезопасности, но не соответствует конструктивным требованиям отдельных пунктов СНиП РК 2.03-30-2006.

Здание 4. Цех по производству пластин из мультикристаллического кремния.

Согласно экспертного заключения № 18-Т от 20.06.2011 г. по обследованию технического состояния строительных конструкций механического цеха с бытовыми помещениями (литер А), реконструируемого под цех по производству пластин из мультикристаллического кремния, выданного ТОО «Стройтехэксперт», установлено:

Здание сложное по своей конфигурации, разбито на блоки с различными конструктивными решениями:

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

- механический цех;
- административно-бытовой корпус (пристройка по оси «Г» в осях «2-6»);
- административно-бытовой корпус (пристройка по оси «Г» в осях «6-10»);
- недостроенное здание (пристройка по оси «Г» в осях «10-14»);
- трансформаторная подстанция (пристройка по оси «15»);
- кузнечный цех (пристройка по оси «1»).

Здание механического цеха - прямоугольное, с размерами в осях 18,0 х 84,0 м. Высота до низа несущих конструкций – 10,7 м, высота здания по парапету – 12,8 м.

Конструктивная схема – каркасная, из железобетонных колонн и балок. Здание однопролетное, ширина пролета - 18,0 м, шаг колонн – 6,0 м. Здание оборудовано мостовым опорным краном с грузоподъемностью 5,0 т.

Фундаменты под колонны – столбчатые монолитные. Основанием фундаментов служат суглинки.

Колонны каркаса - железобетонные, сечением 400х800 мм, с консолями для подкрановых балок. Колонны фахверка – железобетонные, сечением 400х400 мм. Железобетонные колонны, в том числе и фахверковые, находятся в удовлетворительном состоянии. Категория технического состояния – II (работоспособная конструкция).

Подкрановые балки – железобетонные, таврового сечения, высотой 1,0 м. Подкрановые балки находятся в удовлетворительном состоянии. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

Балки покрытия – железобетонные стропильные решетчатые, пролетом 18,0 м, по сер. 1.462.1-3/89. Балки покрытия находятся в удовлетворительном состоянии, видимых дефектов и повреждений не обнаружено. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

Связи – крестовые металлические, из прокатных швеллеров, повреждений и дефектов не имеют. Категория технического состояния – I (работоспособная конструкция).

Покрытие – сборные железобетонные ребристые плиты. Плиты покрытия видимых повреждений, дефектов и следов замачивания не имеют. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

Стены – навесные керамзитобетонные панели, толщиной 250мм. Стеновые панели находятся в удовлетворительном состоянии. Категория технического состояния – II (работоспособная конструкция).

Крыша - совмещенная, бесчердачная, двускатная. Кровля – из рулонных наплавляемых материалов. Водосток - организованный. Ремонт кровли произведен в 2008 году. Кровля находится в удовлетворительном состоянии.

Окна – деревянные, в удовлетворительном состоянии.

Двери – металлические, деревянные, в удовлетворительном состоянии.

Ворота – металлические утепленные, в удовлетворительном состоянии.

Полы – бетонные. Необходим частичный ремонт полов.

Внутренняя отделка помещений: потолок и стены – известковая окраска. Рекомендован ремонт внутренней отделки.

Наружная отделка – известковая окраска.

Отмостка – бетонная, шириной 1,0 м, в удовлетворительном состоянии.

Непосредственно в цехе в осях «7-8» имеется двухэтажная пристройка, с основными конструкциями:

- 1-й этаж - из бетонных панелей, облицованных металлическим окрашенным листом по металлическому каркасу;
- 2-й этаж - из панелей типа «сэндвич» по металлическому каркасу.

Покрытие – профилированный стальной настил по металлическим балкам.

Окна, двери – металлопластиковые.

Здание административно-бытового корпуса (пристройка по оси «Г» в осях «2-6») - двухэтажное, с размерами в плане 8,0 х 24,0 м. Высота помещений 1-го этажа – 3,57 м, 2-го – 3,97 м.

Конструктивная схема – здание со смешанным каркасом. Железобетонные балки опираются на металлические и железобетонные колонны, а также на наружную

МЕМСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

кирпичную стену. Кирпичная наружная стена 2-го этажа опирается на балки перекрытия 1-го этажа.

Фундаменты – монолитные столбчатые. Основанием фундаментов служат суглинки.

Колонны – металлические, из прокатных швеллеров, на 1-м этаже по оси «3» – железобетонные колонны, сечением 580х630 мм. Состояние металлических колонн удовлетворительное, категория технического состояния – I (работоспособная конструкция). Железобетонные колонны видимых повреждений и дефектов не имеют, категория технического состояния – II (работоспособная конструкция).

Балки перекрытия и покрытия – железобетонные, высотой 500 мм. Балки перекрытия и покрытия, видимых повреждений и дефектов не имеют, категория технического состояния – II (работоспособная конструкция).

Стены – кирпичные, толщиной 380 и 510 мм, продольная стена по оси «Г» – навесные керамзитобетонные панели.

Покрытие и перекрытие – сборные железобетонные многопустотные плиты, в удовлетворительном состоянии. Категория технического состояния – II (работоспособная конструкция).

Крыша - совмещенная, бесчердачная. Кровля – из рулонных наплавляемых материалов типа «Биполь». Водосток - организованный. Ремонт кровли выполнен в 2008 году. Кровля не имеет повреждений, находится в удовлетворительном состоянии.

Окна – металлопластиковые, в удовлетворительном состоянии.

Двери – деревянные, в удовлетворительном состоянии.

Внутренняя отделка помещений: потолок – известковая окраска, окраска водоэмульсионной краской, стены и перегородки – окраска масляной краской, керамическая плитка, окраска водоэмульсионной краской. Рекомендован ремонт внутренней отделки.

Полы – бетонные, керамическая плитка, линолеум.

В осях «2-4» имеется навес, который по оси «Ж» опирается на двутавровые металлические балки, с другой стороны – на наружную кирпичную стену. Конструкции навеса: металлические колонны, односкатные балки из металлического профиля, покрытие из профилированного стального настила.

Здание административно-бытового корпуса (пристройка по оси «Г» в осях «6-10») - двухэтажное, с размерами в осях 8,0 х 24,0 м.

Высота этажей – 3,77 м.

Конструктивная схема – каркасная.

Фундаменты – монолитные столбчатые. Основанием фундаментов служат суглинки.

Колонны – металлические, из прокатных швеллеров, состояние колонн удовлетворительное. Категория технического состояния – I (работоспособная конструкция).

Балки перекрытия и покрытия – железобетонные, высотой 500 мм. Балки перекрытия и покрытия видимых повреждений и дефектов не имеют. Категория технического состояния – II (работоспособная конструкция).

Покрытие и перекрытие – сборные железобетонные многопустотные плиты, в удовлетворительном состоянии. Категория технического состояния – II (работоспособная конструкция).

Стены: торцевая по оси «10» - кирпичная, толщиной 380 мм, продольная по оси «Ж» – навесные панели типа «сэндвич» толщиной 200 мм, продольная стена по оси Г – навесные керамзитобетонные панели. На кирпичной торцевой стене по оси «10» имеются высолы, следы замачивания и размораживания. Категория технического состояния – II (работоспособная конструкция).

Крыша - совмещенная, бесчердачная. Кровля – из рулонных наплавляемых материалов типа «Биполь». Водосток - организованный. Ремонт кровли произведен в 2008 году. Кровля не имеет повреждений, находится в удовлетворительном состоянии.

Окна – металлопластиковые, в удовлетворительном состоянии.

Двери – деревянные, в удовлетворительном состоянии.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Внутренняя отделка: потолок - окраска водоэмульсионной краской, стены и перегородки – окраска масляной краской, керамическая плитка, окраска водоэмульсионной краской. Необходим ремонт внутренней отделки.

Полы – керамическая плитка, линолеум.

Пристройка по оси «Г» в осях «10-14» - однопролетное здание, прямоугольной формы, с размерами в осях 8,0 х 24,0 м, Высота до низа несущих конструкций - 7,3 м.

Здание недостроенное, отсутствуют стеновые ограждающие конструкции, не выполнена кровля, полы.

Конструктивная схема – каркасная.

Фундаменты под колонны – монолитные столбчатые. Основанием фундаментов служат суглинки.

Колонны – металлические, из прокатных швеллеров, шаг колон – 6,0 м. Колонны находятся в удовлетворительном состоянии, категория технического состояния – I (работоспособная конструкция).

Балки покрытия – металлические двутавровые с дополнительными ребрами жесткости, высотой сечения 500 мм. Балки покрытия находятся в удовлетворительном состоянии. Категория технического состояния – I (работоспособная конструкция).

Покрытие – сборные железобетонные ребристые плиты. Категория технического состояния – II (работоспособная конструкция).

В осях 13-14 расположены два недостроенных помещения со стенами из блоков, толщиной 400 мм, и кирпича, толщиной 250 мм. Покрытие, полы, заполнение оконных и дверных проемов отсутствует.

Здание кузнечного цеха (пристройка по оси «1» в осях «Б/1-Г/1») - одноэтажное, Г-образной формы, с размерами в осях 18,2 х 11,7 м.

Конструктивная схема – неполный каркас.

Несущие конструкции каркаса:

- колонны по осям «1/1» и «1/4» – металлические, из прокатных швеллеров;
- полурамы по осям «1/2» и «1/3» – металлические из двутавра переменного сечения.

Балки, опертые на колонны по оси «Б/1», и полурамы опираются по оси «Г/1» на металлические стойки. Металлические стойки опираются на железобетонные балки, которые являются частью стенового заполнения и опираются на железобетонные колонны.

Металлические колонны, полурамы, балки не имеют повреждений и дефектов. Категория технического состояния – I (работоспособная конструкция).

Категория технического состояния железобетонных балок, на которые опираются металлические стойки – II (работоспособная конструкция).

Железобетонные колонны, на которые опираются железобетонные балки, в местах недостаточной величины защитного слоя, имеют следы коррозии арматуры, а также поверхностную коррозию закладных деталей.

Покрытие – кровельные панели типа «сэндвич», в удовлетворительном состоянии.

Стены – самонесущие, кирпичные, толщиной 380 мм, в удовлетворительном состоянии, категория технического состояния – II (работоспособная конструкция).

Крыша - совмещенная, бесчердачная, односкатная. Водосток - неорганизованный.

Окна – деревянные, в удовлетворительном состоянии.

Двери – металлические, в удовлетворительном состоянии.

Ворота – металлические утепленные, в удовлетворительном состоянии.

Полы – бетонные, имеются незначительные локальные повреждения.

Внутренняя отделка: потолок – профилированный стальной настил, стены - окраска известью, окраска масляной краской, обшивка профлистом. Имеются незначительные дефекты внутренней отделки.

Наружная отделка – кирпич с расшивкой швов, частично штукатурка.

Полы – бетонные.

Отмостка – бетонная, шириной 1,0 м, в удовлетворительном состоянии.

Здание трансформаторной подстанции (пристройка по оси «15») - прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 6,0 х 14,3 м.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Несущие стены – из бетонных блоков ФБС до отм. + 4,5 м, с отм. + 4,5 м – кирпичные, толщиной 380 мм.

Покрытие – сборные железобетонные плиты.

Фундаменты – ленточные. Основанием фундаментов служат суглинки.

Перемычки – сборные железобетонные.

Крыша - совмещенная, бесчердачная. Кровля – с покрытием из рулонных материалов. Водосток - неорганизованный.

Ворота – металлические.

Наружная отделка – штукатурка цементно-песчаным раствором.

В соответствии с требованиями п. 10.1 СНиП РК 2.03-30-2006, в заключении по обследованию выполнена оценка сейсмобезопасности существующего здания. Существующее здание соответствует расчетным требованиям по сейсмобезопасности, но не соответствует конструктивным требованиям отдельных пунктов СНиП РК 2.03-30-2006.

Здание 6. Склад Б.

Согласно экспертного заключения № 34-Т от 05.10.2011 г. по обследованию технического состояния строительных конструкций столярного цеха, реконструируемого под здание складского назначения, выданного ТОО «Стройтехэксперт», установлено:

Здание – однопролетное, прямоугольной формы в плане, с размерами в плане по осям 12,0 х 108,0 м. Высота до низа несущих конструкций – 3,6 м. Здание не эксплуатируется.

Конструктивная схема – каркасная, каркас состоит из железобетонных колонн и балок. Ширина пролета в осях - 12,0 м, шаг колонн – 6,0 м.

Фундаменты под колонны – столбчатые монолитные. Фундаменты под стены – ленточные, бетонные. Состояние фундаментов удовлетворительное, категория технического состояния - I (работоспособная конструкция).

Колонны - железобетонные, одноконсольные, прямоугольного сечения. Колонны находятся в удовлетворительном состоянии видимых дефектов и повреждений не обнаружено. Категория технического состояния – I (работоспособная конструкция).

Балки покрытия – железобетонные, двутаврового сечения, с параллельными поясами, пролетом 12,0 м. Балки покрытия находятся в удовлетворительном состоянии, дефектов и повреждений не обнаружено. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

Кран-балка – металлическая, двутаврового сечения, находится в удовлетворительном состоянии, дефектов и повреждений не обнаружено. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

Покрытие – сборные железобетонные ребристые плиты, видимых повреждений, дефектов и следов замачивания не имеют. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

Стены: торцевые и продольная по оси «А» - кирпичные, толщиной 380 мм, продольная стена по оси «Б» - самонесущие керамзитобетонные панели, толщиной 300 мм. Стеновые панели находятся в удовлетворительном состоянии, категория технического состояния – I (работоспособная конструкция). Кирпичные стены в удовлетворительном состоянии, категория технического состояния –I (работоспособная конструкция).

Крыша - совмещенная, бесчердачная, односкатная. Кровля – из профилированного стального настила. Водосток - неорганизованный. Кровля находится в удовлетворительном состоянии.

Окна – деревянные, в удовлетворительном состоянии.

Двери – металлические, деревянные, в удовлетворительном состоянии.

Ворота – металлические утепленные, в удовлетворительном состоянии.

Полы – бетонные, керамическая плитка. Рекомендован ремонт полов.

Внутренняя отделка: потолок – известковая окраска, стены – окраска масляной краской, известковая краска. Рекомендован ремонт внутренней отделки.

Наружная отделка – кирпич, окрашенный водоэмульсионной краской, по оси «Б» - керамзитобетонные панели, окрашенные водоэмульсионной краской.

Отмостка - бетонная, в удовлетворительном состоянии.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

В соответствии с требованиями п. 10.1 СНиП РК 2.03-30-2006, в заключении по обследованию выполнена оценка сейсмобезопасности существующего здания. Существующее здание соответствует расчетным и конструктивным требованиям по сейсмобезопасности, здание принято считать сейсмобезопасным.

Здание 8. Склад А.

Согласно экспертного заключения № 34-Т от 05.10.2011 г. по обследованию технического состояния строительных конструкций деревообрабатывающего цеха с административно-бытовым корпусом, реконструируемого под цех вспомогательного производства (поз. 8 по ГП), выданного ТОО «Стройтехэксперт», установлено:

Здание прямоугольной формы в плане, состоит из одноэтажной части (деревообрабатывающий цех) в осях «1-10», «А-Б» и двухэтажной части (административно-бытовой корпус) в осях «А-Б», «10-13».

Одноэтажная часть здания в осях «1-10», «А-Б» - прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 12,0 х 54,0 м. Высота до низа несущих конструкций – 3,85 м.

Конструктивная схема - перекрестно-стеновая.

Фундаменты - ленточные, из бетонных фундаментных блоков. На поверхности бетонных блоков видимых дефектов и повреждений нет. В горизонтальных швах между блоками уложена арматурная сетка. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

Продольные стены – кирпичные, толщиной 510 мм с пилястрами сечением выступающей части 260х600 мм. Поперечные стены – кирпичные, толщиной 380 мм.

Кирпичные стены не имеют видимых деформаций и дефектов. При вскрытии пилястры была обнаружена сетка в шве кладки. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

На пилястры продольных несущих стен опираются железобетонные двухскатные балки двутаврового сечения длиной 12,0 м. На железобетонные балки опираются сборные ребристые железобетонные плиты, по осям «4», «8» плиты опираются на поперечные несущие стены.

Балка по оси «9» - железобетонная, с параллельными поясами двутаврового сечения, пролетом 12,0 м.

Балки покрытия находятся в удовлетворительном состоянии, видимых дефектов и повреждений не обнаружено. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

Железобетонные ребристые плиты покрытия видимых повреждений дефектов и следов замачивания не имеют. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

Крыша - совмещенная, бесчердачная, односкатная. Кровля – из профилированного стального настила. Водосток - неорганизованный. Кровля находится в удовлетворительном состоянии. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

Полы – бетонные, повреждений нет.

Внутренняя отделка помещений: потолок - известковая окраска, стены - известковая окраска, масляная окраска.

Наружная отделка фасада - профилированный стальной настил по металлическим направляющим.

Окна – деревянные, в удовлетворительном состоянии.

Двери - металлические, деревянные, в удовлетворительном состоянии.

Ворота - металлические утепленные, в удовлетворительном состоянии.

Отмостка - бетонная, в удовлетворительном состоянии.

Двухэтажная часть здания в осях «10-13», «А-Б» с размерами в осях 12,0х18,0 м, с подвалом в осях «12-13», «А-Б» с размерами в плане 6,0х12,0 м.

Фундаменты – ленточные, из бетонных фундаментных блоков по монолитной железобетонной ленте. На поверхности бетонных блоков видимых дефектов и повреждений нет. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

Стены подвала - из бетонных фундаментных блоков.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Стены – кирпичные, продольные толщиной 510 мм, поперечные - толщиной 380 мм. Кирпичные стены не имеют видимых деформаций и дефектов. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

Перекрытие и покрытие - сборные железобетонные многопустотные плиты. Плиты перекрытия и покрытия видимых повреждений, дефектов и следов замачивания не имеют. Категория технического состояния – I (исправная конструкция);

Железобетонная балка прямоугольного сечения по оси «10» на 1 этаже и по оси «12» на 2 этаже находятся в удовлетворительном состоянии, видимых дефектов, повреждений не обнаружено. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

Крыша - совмещенная, бесчердачная, односкатная. Кровля – из профилированного стального настила. Водосток - неорганизованный. Кровля находится в удовлетворительном состоянии. Категория технического состояния – I (исправная конструкция).

Наружная отделка - профилированный стальной настил по металлическим направляющим.

Внутренняя отделка: потолок – окраска водоэмульсионной краской, известковая окраска, стены и перегородки – окраска масляной краской, керамическая плитка, окраска водоэмульсионной краской, известковая окраска.

Наружная отделка - профилированный стальной настил по металлическим направляющим.

Полы – бетонные, керамическая плитка, линолеум, повреждений нет.

Окна – деревянные, в удовлетворительном состоянии.

Двери - металлические, деревянные, в удовлетворительном состоянии.

Отмостка - бетонная, шириной 1,0 м, в удовлетворительном состоянии.

В соответствии с требованиями п. 10.1 СНиП РК 2.03-30-2006, в заключении по обследованию выполнена оценка сейсмобезопасности существующего здания. Существующее здание соответствует расчетным требованиям по сейсмобезопасности, но не соответствует конструктивным требованиям отдельных пунктов СНиП РК 2.03-30-2006.

6.3 Принятые решения и их обоснования

6.3.1 Генеральный план

Размещение завода по выпуску фотоэлектрических пластин предусмотрено на основании совместного решения рабочей группы АО «НАК «Казатомпром» и специалистов французского консорциума. В процессе проведенного сравнительного анализа существующих площадок для размещения производства фотоэлектрических пластин, была выбрана производственная площадка ТОО «Bergstein Construction».

Производственная площадка ТОО «Bergstein Construction» размещена в соответствии с утвержденным, Правительством Республики Казахстан (постановление № 1749 от 03.11.2009 г.), генеральным планом города Усть-Каменогорска Восточно-Казахстанской области, на производственной территории города Усть-Каменогорска, в промышленной зоне, в северо-восточной части территории группы промышленных предприятий города.

Площадка производственного предприятия ТОО «Bergstein Construction» размещена на территории земельного участка, отведённого в частную собственность, на основании акта на право частной собственности на земельный участок № 1023329 от 22 февраля 2011 года, выданного ГУ «Отдел земельных отношений г. Усть-Каменогорска» (кадастровый номер земельного участка 05-085-043-070; площадь участка – 5,2786 га; местоположение – Восточно-Казахстанская область, г. Усть-Каменогорск, посёлок Новая Согра, район ТМК). На отведённом земельном участке площади залегания полезных ископаемых отсутствуют. Предприятие размещено по отношению к жилой застройке города с учетом ветров преобладающего направления.

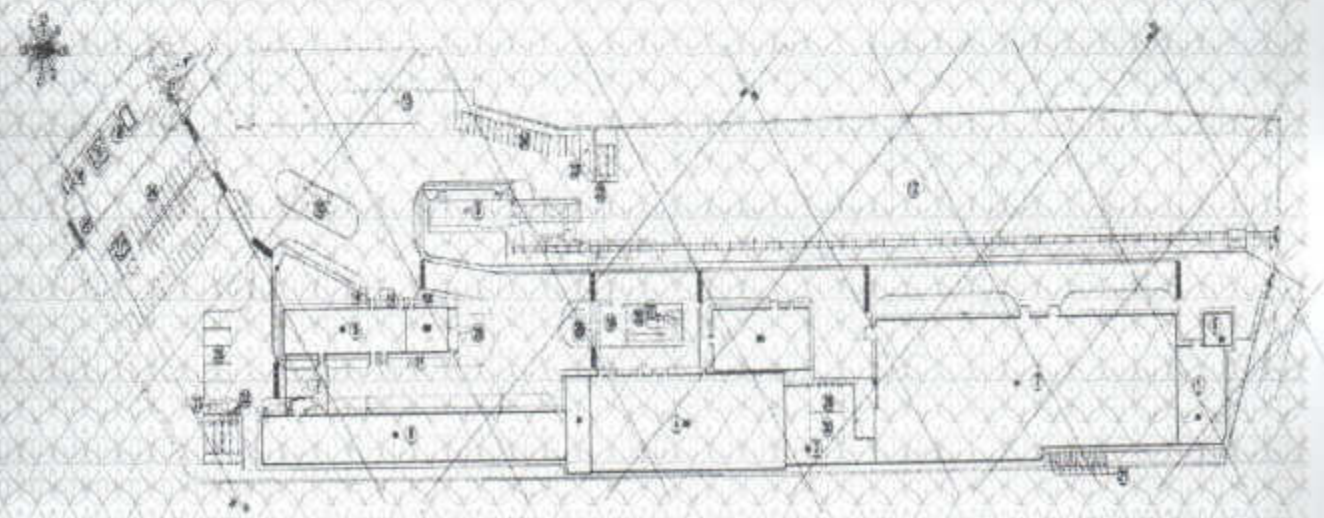
Производственная территория предприятия отделена от селитебной территории города санитарно-защитной зоной, и не пересекается с железными и автомобильными дорогами общего пользования.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

На территории участка предприятия ТОО «Bergstein Construction» расположены существующие: производственные здания и сооружения; элементы благоустройства и озеленения; многочисленные существующие инженерные коммуникации. Растительный слой нарушен ранее, при строительстве зданий, сооружений и инженерных сетей.

Территория предприятия огорожена железобетонной оградой и охраняется специализированной организацией.

В подготовительный период предусмотрены следующие виды работ: снос зданий и сооружений, попадающих в зону строительства; разборка покрытия из монолитного цементобетона и тротуарной бетонной плитки проездов и площадок; снос, перемещение и хранение растительного слоя с участков газонов попадающих в зону строительства; демонтаж участка железнодорожного подъездного пути; демонтаж участка железобетонной ограды и автомобильных и железнодорожных ворот; устройство временного поверхностного водоотвода от зданий и сооружений; отключение и вынос инженерных коммуникаций попадающих в зону производства работ.



Поз. 1 – склад расходных материалов; поз. 2 – цех по производству фотоэлектрических пластин; поз. 3 – переход (галерея); поз. 4 – цех по производству пластин из мультикристаллического кремния; поз. 5 – компрессорная; поз. 6 –здание складского назначения; поз. 7 – крытое сооружение для разгрузки сырья; поз. 8 – здание складского назначения; поз. 9 – административное здание; поз. 10 – здание подсобного назначения; поз. 11 – проходная; поз. 12 – открытый склад; поз. 13 – здание вспомогательного назначения; поз. 14 – резервуар для аварийного сбора стоков; поз. 15 – КТПН 2х1000 кВА 10/0,4 кВ; КТПН 630 кВА 10/0,4 кВ; поз. 16 – склад баллонов; поз. 17 – повысительная насосная станция; поз. 18 – центральный тепловой пункт; поз. 19 – аргонная установка; поз. 20 – площадка градирен цеха производства м/к пластин; поз. 21 – поздушные конденсаторы; поз. 22 – резервуар для ливневых стоков; поз. 23 – блок очистных сооружений ливневых и талых вод; поз. 24 – стоянка кратковременного хранения автомобилей, поз. 25 – стоянка кратковременного хранения грузового транспорта; поз. 26 – площадка для мусорных контейнеров; поз. 27 – градирня; поз. 28 – площадка для отдыха рабочих; поз. 29 – трансформаторная подстанция 4х3150 кВА 10/0,4 кВ; поз. 30 – распределительное устройство 0,4 кВ.

Рисунок 1. Ситуационная схема

В состав проектируемого завода по выпуску фотоэлектрических пластин входят следующие здания и сооружения:

1. Существующие:
- административное здание;
- подсобное здание;
- проходная;
- открытый склад;
- вспомогательное здание;
2. Реконструируемые:
- склад расходных материалов;
- цех по производству фотоэлектрических пластин;
- цех по производству пластин из мультикристалического кремния;

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

– здание склада «Б»;
– здание склада «А»;

3. Проектируемые:

– галерея между цехом по производству фотоэлектрических пластин и цехом по производству пластин из мультикристалического кремния;
– компрессорная;
– крытое сооружение для разгрузки сырья;
– резервуар для аварийного сбора стоков, ёмк. 3 м^3;
– ПС 110/10 кВ «Новая Согра»;
– КТПН 2х1000 кВА 10/0,4 кВ;
– КТПН 630 кВА 10/0,4 кВ;
– трансформаторная подстанция 4х3150 кВА 10/0,4 кВ;
– распределительное устройство 0,4 кВ.
– повысительная насосная станция;
– центральный тепловой пункт;
– аргонная установка;
– градирни цеха производства мультикристаллических пластин;
– воздушные конденсаторы;
– локальные очистные сооружения;
– склад баллонов.

При строительстве завода по выпуску фотоэлектрических пластин предусмотрено упорядочение существующего функционального зонирования территории бывшего предприятия и размещения инженерных сетей. Функциональное зонирование территории участка нового предприятия предусмотрено с учетом: технологических связей; санитарно-гигиенических и противопожарных требований; грузооборота технологического транспорта; нормативного использования территории, включая наземное и подземное пространства; благоустройства территории; защиты прилегающих территорий от эрозии, заболачивания, загрязнения подземных вод; восстановление нарушенных при строительстве земель.

Расстояния между зданиями, сооружениями, технологическими установками и инженерными сетями предусмотрены с учётом: степени огнестойкости; категории производств, размещения инженерных сетей, на основании нормативных технологических требований.

Подъезд пожарных автомобилей к площадке предприятия предусмотрен с двух противоположных сторон, к зданиям, сооружениям и технологическим установкам – по проектируемым проездам и площадкам. Расстояния от края проезжей части проездов и площадок до стен зданий и технологических сооружений предусмотрено с учётом нормативных требований. Ширина реконструируемых проездов предусмотрена с учётом их рационального размещения, а так же размещения инженерных сетей и полос озеленения. Возвышение низа строительных конструкций сооружений над проезжей частью проездов и площадок предусмотрено с учётом нормативных требований.

В рабочем проекте предусмотрена выборочная вертикальная планировка проектируемого земельного участка в местах, где расположены проектируемые здания, сооружения, технологические установки, проезды и площадки. Вертикальная планировка участка предусмотрена с наименьшим объёмом земляных работ и минимальным перемещением грунта в пределах проектируемого участка. Планировочные отметки у зданий и сооружений назначены с учётом существующих планировочных отметок и обеспечения баланса земляных масс. Уклоны поверхности площадки предусмотрены с учётом отвода поверхностных вод и предотвращения образования эрозии грунтов.

Отвод поверхностных вод с территории проектируемого участка промышленного предприятия предусмотрен в закрытую сеть дождевой канализации.

При благоустройстве территории участка промышленного предприятия дорожная одежда проектируемых проездов и площадок предусмотрена: жёсткая, с цементобетонным покрытием (В25, F200, W6) – для подкрановой площадки; нежёсткая дорожная одежда с усовершенствованным асфальтобетонным покрытием, с бортовыми

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

бетонными камнями марки БР 100.30.15 по ГОСТ 6665-91 по краям проезжей части – для проездов и площадок. Покрытие пешеходных площадок и тротуаров – из сборных бетонных тротуарных плиток (В25, F200, W5) по ГОСТ 17608-91*, с бортовыми бетонными камнями марки БР 100.20.8 по ГОСТ 6665-91 по краям пешеходной зоны.

Озеленение проектируемого участка предусмотрено рядовыми и групповыми посадками деревьев и кустарников местных пород, с учётом их приживаемости в местных климатических условиях, и устройством газонов. Устройство озеленения предусмотрено с учётом следующих требований: обеспечения минимального расстояния посадок деревьев и кустарников до инженерных сетей, зданий и сооружений; соблюдения размеров земляных комов, ям и траншей для посадки насаждений.

Размещение внутриплощадочных инженерных сетей предусмотрено с учётом: технологических требований; обеспечения занятия наименьших площадей территории участка, в увязке со зданиями, сооружениями, зелеными насаждениями, а так же с учётом их взаимного расположения, в соответствии с нормативными требованиями, с учётом обеспечения возможности их ремонта. В проекте предусмотрены наземный, подземный и надземный способы размещения инженерных сетей.

Таблица 1

Основные показатели по генеральному плану

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Количество
1	Площадь отведённого земельного участка	га	5,2786
2	Общая площадь застройки	$м^2$	16189,00
3	Площадь покрытия, в том числе:	$м^2$	27260,00
	- существующего покрытия	$м^2$	10148,00
	- проектируемого покрытия	$м^2$	17112,00
4	Площадь озеленения, в том числе:	$м^2$	9337,00
	- существующего	$м^2$	1060,00
	- проектируемого	$м^2$	8277,00

6.3.2 Технологические решения

6.3.2.1 Мощность, производственная программа

Основное и вспомогательное оборудование и технологическая схема приняты на основании предпроектных проработок, выполненных французскими фирмами «ESM Technologies», «SEMCO Engineering» и архитектурным бюро «Espace Architecture» в рамках меморандум, заключенного между АО «НАК «Казатомпром» и французским консорциумом предприятий о прямом трансферте технологии производства солнечных модулей из казахстанского кремния «солнечной» чистоты от 23.12.2010 г.

Общая установленная мощность завода составляет 65 МВт в ФЭП.

Таблица 2

Годовая потребность в исходном сырье и расходных материалах

Наименование	Ед. изм.	Количество
Кремниевое сырье	т/год	520
Тигель кремнеземный	т/год	110
Аргон, газ	м3/год	78000
Проволока Ø=0.35 мм	км/год	15000
Проволока, Ø=0.14мм	км /год	352 000
Пенополиуретан	л/год	500
Абразивная добавка	л/год	800
Стекло 4÷5мм	т/год	30
Эпоксидный клей	кг/год	350
Абразивная пульпа (смесь порошка карбида кремния и	м3/год	1900
Полиэтиленгликоль	м3/год	173
Детергент (ПАВ)	м3/год	135
Уксусная кислота	м3/год	116
Гидроксид натрия, NaOH	т/год	5
Серная кислота, H2SO4, 96%	л/год	1000
Гидроксид калия, KOH, 50%	л/год	2 900

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Соляная кислота, HCl, 37 %	л/год	25 120
Плавиковая кислота, HF, 49%	л/год	87 000
Азотная кислота, HNO3, 65%	л/год	121 000
Хлорокись фосфора, POCl3	л/год	180
Кислород, O2	м3/год	3 360
Фреон 116, C2F6	м3/год	100
Силан, SiH4	м3/год	420
Аммиак, NH3	м3/год	4100
Азот N2	м3/год	145210
Гидроксид натрия, NaOH, 30%	м3/год	250
Гипохлорид натрия, NaClO, 15%	м3/год	320
Противопенообразователь	м3/год	16
Хлорид натрия, NaCl	т/год	12.2
Серебряная паста	т/год	7.9
Алюминиевая паста	т/год	28

Режим работы предприятия: 360 суток/год, 7 дней в неделю, 24 часа/сутки.

Основное технологическое производство по выпуску фотоэлектрических пластин (далее по тексту ФЭП) условно разбито на два процесса:

- цех по производству пластин из мультикристаллического кремния;
- цех по производству фотоэлектрических пластин (ФЭП).

Выбор основного и вспомогательного оборудования технологических процессов, осуществлен на основании предпроектных проработок, выполненных французскими фирмами «ESM Technologies», «SEMCO Engineering» и архитектурным бюро «Espace Architecture», в соответствии с технологией производства солнечных модулей из казахстанского кремния «солнечной» чистоты.

6.3.2.2 Технология производства

Цех по производству пластин из мультикристаллического кремния

Производственная площадь цеха условно разбита на участки:

- участок подготовки и загрузки кремниевого сырья в тигли;
- участок кристаллизации слитков;
- участок извлечения слитка из тигля;
- участок распиливания слитков на бруски;
- участок предварительной очистки брусков;
- участок шлифовки брусков;
- участок фасетирования брусков;
- участок обрезки брусков;
- участок контроля качества брусков;
- участок распиливания блоков на пластины;
- участок предварительной очистки пластин;
- участок разделения пластин;
- участок мойки и сушки пластин;
- участок транспортировки пластин;
- участок контроля и сортировки пластин по качеству;
- участок переработки обрезков кремния и пластин.

Участок подготовки и загрузки кремниевого сырья в тигли

Кремниевое сырьё поступает с основного склада сырья и затем загружается в кварцевый тигель.

Исходное сырье, металлургический кремний высокой чистоты (99,99%), поступающее с расходного склада кремниевого сырья, в количестве 520 т/год, загружается в кварцевые тигли, с предварительно нанесенным специальным покрытием и направляется на участок кристаллизации слитков.

Участок кристаллизации слитков

Тигли, заполненные сырьем, «пешеходным» вилочным погрузчиком GTE 12T160», загружаются в кристаллизационно-сегрегационные печи «ESM Technologies PV450». Печь работает 12 часов на создание жидкой фазы при температуре 1430 °С, 24 часа на кристаллизацию сегрегационным способом и 18 часов на охлаждение до 400 °С. Процесс

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

плавки, кристаллизации и охлаждения, производится в защитной среде аргона. Потребление аргона составляет 50м3 за цикл или 78 000 м3/год. В процессе плавки в расплав кремния добавляется легирующий элемент, бор дающий легирование р-типа, а так же происходит выгорание сопутствующих материалов.

В результате кристаллизации сегрегационным способом получается слиток кремния «солнечной» чистоты с мультикристаллической решеткой. Вес одного слитка - 430кг.

Продолжительность одной плавки - 59 часов.

После охлаждения до температуры 400 °С, тигель, с образованным в нем слитком, «пешеходным» вилочным погрузчиком, вынимается из печи и направляется в специально отведенную зону, где за 24 часа окончательно охлаждается. После охлаждения до необходимой температуры, тигли, с образованными в них слитками, в количестве 494 т/год, направляются на участок извлечения слитка из тигля.

Участок извлечения слитка из тигля

После 24х-часового охлаждения слитка (естественное охлаждения от 400°С до температуры окружающей среды), он извлекается из тигля перед распилом на бруски.

Данная операция осуществляется в закрытом помещении и заключается в удалении графитового тигля и разбивании кварцевого тигля.

Слиток перемещается на тележке из зоны охлаждения к месту извлечения из тигля. Графитовый тигель удаляется. Сначала, вручную снимается крышка, затем поочередно снимаются боковые стенки.

После снятия всех графитовых стенок (за исключением нижней основы) кварцевый тигель может быть удален.

Когда все 4 боковые стороны слитка очищены, он может быть отделен от нижней графитовой основы с помощью подъемного крана и фиксатора. Слиток помещается на весы, установленные в этой зоне. Затем, он грузится на тележку для последующего перемещения к станку для распила на блоки.

На данном участке, с помощью установки для извлечения слитка из тигля фирмы «ESM Technologies» очищенные слитки, в количестве 494т/год, направляются на участок распиливания слитков на бруски.

Участок распиливания слитков на бруски

Очищенные слитки, в количестве 494т/год, поступают на установку для приклеивания слитка к специальному поддону, а затем на машину «3М 860» для распиливания на бруски квадратного сечения размером 158х158 мм с высоким качеством плоскости реза. Распиливание осуществляется стальной проволокой диаметром 330 мкм с алмазным покрытием.

Слиток помещают на тележку для распила на блоки. Тележка перемещается под подъемный механизм, используемый для загрузки в станок, предназначенный для распила на блоки. Слиток перемещается на приемочный стол (с помощью грузового крана и фиксаторов). Слиток помещают в правильной позиции и фиксируют, затем приемочный стол загружают в станок для распила на блоки с помощью вилочного погрузчика.

При распиливании, в качестве стружки, безвозвратно теряется 4 т кремния в год.

Обрезанные боковые стенки слитка, в количестве 20 т/год, направляется на участок переработки обрезков кремния и пластин для повторного использования.

Бруски, в количестве 470 т/год, направляются на участок предварительной очистки брусков.

Участок предварительной очистки брусков

Бруски после распиливания, в количестве 470 т/год, поступают на станцию для очистки брусков «ESM Technologies», в которой осуществляется промывка водой для удаления абразивной пыли и сушка.

После промывки и сушки, бруски в том же количестве, направляются на участок шлифовки.

Участок шлифовки брусков

На данном этапе распиленные блоки шлифуются с четырех боковых сторон до достижения зеркальной поверхности и конечных размеров пластин.

После процесса распиливания, бруски имеют шероховатую поверхность. Чтобы устранить повреждение кристаллов и достичь однородной поверхности, применяется

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

шлифовка боковых поверхностей брусков. Операция шлифовки выполняется на агрегате «72/860», который корректирует боковую геометрию брусков размером 156х156 мм, чтобы блоки соответствовали требованиям спецификации.

Шлифовальный станок состоит из 4 головок, каждая головка снабжена чашечным шлифовальным кругом. Шлифование включает 2 этапа. Первый этап это предварительное шлифование, второй этап – чистовое шлифование. Станок одновременно шлифует две стороны. Блоки помещаются на тележку (25 блоков на одну тележку). Загрузка осуществляется вручную. Блоки загружаются и разгружаются в одном и том же положении.

На данный участок бруски поступают в количестве 470 т/год.

На данных операциях, безвозвратно теряется 14 т кремния в год.

После шлифовки - бруски, в количестве 456 т/год, направляются на участок фасетирования.

Участок срезки фасок и фасетирования

На данный участок бруски поступают в количестве 456 т/год.

После шлифовки боковых поверхностей, срезаются фаски брусков под углом 45о в целях снижения риска разламывания пластин и повреждения краев на последующих этапах процесса.

Операция срезки фасок и фасетирования (полировки), выполняется на агрегате «72/852», где с помощью специальной пасты, полируются отшлифованные поверхности бруска.

Агрегат состоит из двух головок, каждая из которых снабжена шлифовальным кругом. Одновременно станок снимает фаски с двух углов. Блоки помещаются на тележку (25 блоков на одну тележку). Загрузка осуществляется вручную. Блоки загружаются и разгружаются в одной и той же позиции.

На данной операции, безвозвратно теряется 4 т кремния в год.

После операций фасетирования - бруски в количестве 452 т/год направляются на участок контроля качества.

Участок контроля качества брусков

На данный участок бруски поступают в количестве 452 т/год.

Каждый поступающий брусок прослеживается и маркируется на протяжении всего технологического процесса, чтобы его можно было легко идентифицировать по слитку, из которого он изготовлен, и его точному местонахождению в нем.

На установке «IRB-50», инфракрасным излучением выполняется проверка бруска на выявление возможных включений и примесей внутри. Главная цель определить позицию резания для обрезки блоков.

Блок сканируется с 4 сторон с помощью инфракрасной камеры. Полученные изображения определят позицию возможных включений карбида кремния и нитрида кремния внутри блока. На этих изображениях мы можем обнаружить присутствие трещин. Если позиция резания совпадает с местом включения карбида кремния, режущая проволока может сломаться и повлечь за собой техническое обслуживание.

Инфракрасный комплекс способен обнаруживать микротрещины, микрокристаллические области и включения в кремниевых образцах блока. Комплекс может определять местоположение таких дефектов на основе файла. Набор параметров перед резкой для защиты системы нарезки. Результаты могут оцениваться оператором вручную.

Источник ИК-излучения облучает образец. Трансмиссия и рассеяние от дефектов отличаются от чистой части, поэтому они могут быть локализованы путем оценки полученных изображений.

ИК-источник и камера находятся на одной оси. Изображение горизонтальной линии, записывается в этом сечении. Поскольку камера и источник перемещаются по вертикали, эти сканированные линии дают двухмерную картину одной стороны образца.

Источником служит галогенная лампа 1000 Вт. ИК-фильтр перед источником не пропускает видимое излучение, только инфракрасное. Передаваемая картина фиксируется ИК-камерой.

МЕМСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

На установке «WT-2010D» в каждом бруске измеряется «время жизни» - срок службы не основного носителя заряда, удельное сопротивление, удельная проводимость и автоматической лазерной системой, проверяется геометрия бруска.

После операций контроля качества - бруски, не соответствующие технологическим параметрам, в количестве 16 т/год, направляются на участок переработки обрезков кремния и пластин, для повторного использования.

Бруски в количестве 436 т/год, соответствующие необходимому качеству, направляются на участок обрезки брусков.

Участок обрезки брусков

На этом этапе с отшлифованных блоков со снятой фаской обрезают верхнюю и нижнюю части.

Обрезка блоков предназначена для удаления верхней и нижней части блока: верхней части для удаления загрязнений подвергшихся сегрегации в течение затвердевания (продолжительность жизни в данных участках <2μсек) – обрезается от 15 до 60 мм; нижней части для удаления кристаллических дефектов и превышенное загрязнение кислородом – обрезается от 10 до 20 мм на машине «BEA».

На данный участок бруски поступают в количестве 436 т/год.

Верхняя часть в количестве 24 т/год отправляется на утилизацию, а в количестве10 т/год - на участок переработки обрезков кремния и пластин, для повторного использования.

После обрезки - бруски, в количестве 402 т/год, направляются на участок распиливания брусков на пластины.

Участок распиливания брусков на пластины

На данном этапе, каждый брусок, из поступающих в количестве 402т/год, закрепляется на стеклянной подложке, на станции наклеивания брусков.

После операции закрепления на стеклянной подложке, смонтированные бруски поступают на проволочные пилы «E500SD-B/5 Standard» для распиливания на пластины.

С помощью специальной проволоки диаметром 140 мкм и абразивной пульпы бруски распиливаются на пластины толщиной 200 мкм.

Распиливание одного бруска выполняется около 6-8 часов и потребляет несколько сотен километров специальной проволоки, которая может использоваться только один раз.

В проволочную пилу загружается 4 сборки блоков. Шаг резьбы является очень важным, поскольку форма кремния меняется от блоков к пластинам именно на данном этапе.

Для запуска резки рекомендован определенная подготовка. Между двумя резками орудие станка должно быть очищено. Бобина заменяется после каждой резки; использованная проволока, обмотанная вокруг конической бобины, удаляется. Абразив, называемый пульпой, готовится посредством смешивания перед заполнением резервуара пульпы. Кремниевые блоки склеиваются перед загрузкой в станок. Процесс резки подлежит регулярной проверке для контроля соответствия рецепта резки загрузке.

Проволока, первоначально обмотанная вокруг бобины, направляется для обмотки вокруг четырех направляющих бобин для создания проволочной сетки. Как только проволочная сетка сформирована, проволока направляется к принимающей конической бобине, которая наматывает использованную проволоку.

Абразив, называемый пульпой, который позволяет проволоке резать материал, проецируется на проволоку с помощью наконечников, размещенных в нескольких местах.

По мере продвижения проволоки в проволочной сетке и материале, она все больше изнашивается, и затем наматывается на принимающую коническую бобину.

Качество пульпы и ее количество является достаточно важным, потому что в ходе резки пульпа заполняется частицами кремния. Если качество и количество пульпы не соответствуют спецификациям, эффективность карбида кремния очень низкая и не позволяет осуществлять правильную резку блока на пластины.

В ходе резки проволока деформируется, и для полной резки на пластины необходимо осуществить резку по стороне блока и начать резать стеклянную основу.

В процессе распиливания, в качестве стружки, безвозвратно теряется кремния 197 т/год (50%).

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Боковые обрезки брусков, в количестве 8т/год, направляются на участок переработки обрезков кремния и пластин для повторного использования.

Пластины закрепленные, на стеклянной подложке, в количестве 197 т/год направляются на участок предварительной очистки пластин.

Участок предварительной очистки пластин

Первая очистка существует для того, чтобы удалить основные остатки пульпы и отклеить пластины (от стеклянной основы).

Описание процесса предварительной очистки и отсоединения основ (нержавеющая сталь + стекло). Данное оборудование выполняет две главные функции: отсоединение кремниевых пластин от стеклянной основы и первичная очистка пластин. Совокупность этих этапов можно разделить на 5 последовательных шагов: первичное ополаскивание, вторичное ополаскивание, очистка, очистка с использованием ультразвуковых колебаний, повторное ополаскивание, этап отклеивания и, наконец, окончательное ополаскивание.

Последствием распила является наличие между пластинами частиц кремния, карбида кремния, железа и полиэтиленгликоля, которые необходимо удалить.

Пластины, в количестве 197т/год, закрепленные на стеклянной подложке поступают в автоматическую установку «PreWaClean-1080», в которой происходит предварительная очистка пластин от загрязнений абразивным составом после распиливания. Отделение пластин от стеклянной подложки при помощи уксусной кислоты (или смеси лимонной и молочной кислоты).

После предварительной очистки, бракованные пластины (поломка или не соответствие технологическому сертификату), в количестве 1т/год, направляются на участок переработки обрезков кремния и пластин для повторного использования. Пластины соответствующие технологическому сертификату, в количестве 196т/год, направляются на участок разделения пластин.

Участок разделения пластин

Станок состоит из модуля разделения и модуля распределения. Он разделяет пластины непосредственно из контейнера с помощью системы щеток.

Мокрая лента разделяет пластины непосредственно из контейнера предварительной очистки пластин. Обнаруженные сломанные пластины сортируются. Встроенная система распределения распределяет по 4 конвейерным лентам.

Пластины, в количестве 196 т/год, в специальных транспортировочных ваннах поступают в автоматическую линию «WaSep SU1C4», в которой происходит разделение пластин согласно технологическому сертификату.

Бракованные пластины (поломка или скол), в количестве 1 т/год направляются на участок переработки обрезков кремния и пластин для повторного использования.

Пластины соответствующие технологическому сертификату, в количестве 195 т/год, направляются на участок мойки и сушки пластин для дальнейшей тщательной обработки.

Участок мойки и сушки пластин

Пластины, в количестве 195 т/год, поступают в автоматическую линию «InWaClean Medium», в которой происходит тщательная промывка деионизированной водой, детерагентом (поверхностно-активным веществе), сушка.

Оборудование очистки удаляет остатки пульпы и распила, присутствующие на пластинах. Пластины выходя сухими и очищенными от пыли.

Процесс окончательной очистки кремниевых пластин состоит из 4 главных этапов: первичное ополаскивание, этап очистки с помощью моющего средства и ультразвуковых колебаний, окончательное ополаскивание и этап сушки кремниевых пластин

Бракованные пластины, в количестве 1 т/год, направляются на участок переработки обрезков кремния и пластин для повторного использования.

Пластины, соответствующие технологическому сертификату, в количестве 194 т/год, направляются на участок транспортировки пластин.

Участок транспортировки, проверки качества пластин, сортировки пластин

Пластины, в количестве 194 т/год, поступают в установку «He-WU-01+He-WI-04-2xHe-WS-02», которая состоит из трех агрегатов.

МЕМОСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

В первом агрегате «He-WU-01» пластины раскладываются в необходимом технологическом порядке.

Бракованные пластины, в количестве 1 т/год, направляются на участок переработки обрезков кремния и пластин для повторного использования.

Пластины, в количестве 193 т/год, направляются на второй агрегат «He-WI-04» в котором автоматически осуществляется полный контроль неконтактными методами измерения.

Контроль пластин производится с измерением следующих параметров:
- геометрия (полный разброс толщины, изгиб, деформация);
- детектирование пятен;
- детектирование микротрещин;
- размер царапин;
- механическая устойчивость;
- удельное сопротивление;
- время жизни.

В третьем агрегате «2xHe-WS-02» осуществляется сортировка пластины, в количестве 3т/год, не прошедшие контроль - направляются на участок переработки обрезков кремния и пластин для повторного использования.

Пластины, в количестве 190 т/год, прошедшие контроль и соответствующие технологическому сертификату, направляются в цех по производству ФЭП.

Участок переработки обрезков кремния и пластин

Повторно используемое сырье, в количестве 61т/год (обрезки слитков и блоков, пластины не прошедшие контроль по качеству), на машине фирмы «ECM Technologies», подвергается пескоструйной обработке. Далее поступает на установку фирмы «ECM Technologies», в которой подвергается химической очистки. Травлению гидрооксидом натрия, серной кислоты слабой концентрации, промывке деионизированной водой с последующей сушкой. Очищенное сырье направляется на базисный склад кремниевого сырья.

В помещении участка кристаллизации слитков для ремонта кристаллизационно-сегрегационных печей проектом предусмотрен передвижной электрокран «7FBMF45TOЮТА», грузоподъемностью 4,5 т и высотой подъема 6,5м.

Для выполнения технологических операций, проектом предусмотрены «пешеходные» вилочные погрузчики «GTE 12E160» с электрогидравлическим подъемником, грузоподъемностью до 1,3т, погрузчики для проволочных пил фирмы «ECM Technologies», погрузчик в машину для распиливания слитка на бруски «ECM Technologies», транспортировочные ванны фирмы «ECM Technologies» для перемещения пластин, и тележки фирмы «ECM Technologies» для межцехового перемещения.

Перечень основного и вспомогательного технологического оборудования по производству пластин из мультикристаллического кремния, приведен в таблице 1.

Таблица 3

Перечень основного и вспомогательного технологического оборудования по производству пластин из мультикристаллического кремния

№ п/п	Наименование	Кол-во	Модель	Производи-тельность
1	2	3	4	5
1	Кристаллизационно-сегрегационная печь	10	ECM Technologies PV450	7,17 кг/час
2	Вакуумный насос	10	212J12&EH1200 ECM Technologies	-
3	Установка для извлечения слитка из тигля	1	ECM Technologies	-
4	Установка для приклеивания слитка	1	ECM Technologies	-
5	Машина для распила слитков	1	BM 860 Meyer Burger	62,5 кг/час
6	Станция для очистки брусков	1	ECM Technologies	62,2 кг/час
7	Агрегат для шлифовки брусков	1	72/860	61,7 кг/час
8	Агрегат для срезки фасок	1	72/852	61 кг/час
9	Установка контроля качества	1	IRB-50 Semilab	50,79 кг/час

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

	брусков с помощью инфракрасного излучения			
10	Установка для измерения «времени жизни» брусков	1	WT-2010D Semilab	50,79 кг/час
11	Машина для обрезки брусков	4	BEA	25,5 кг/час
12	Станция наклеивания брусков	2	Semilab	50,54 кг/час
13	Стол для брусков	1	ECM Technologies	
14	Проволочная пила для распиливания брусков на пластины	7	E500SD-B/5 Standard	2334 пластин/час
15	Автоматическая установка предварительной очистки пластин	1	PreWaClean-1080	2323 пластин/час
16	Транспортировочная вечная ванна	10	ECM Technologies	
17	Автоматическая установка для разделения пластин	1	WaSep SU1C4	2265 пластин/час
18	Автоматическая линия для мойки пластин	1	InWaClean Medium	2253 пластин/час
19	Установка для транспортировки, проверки качества пластин, сортировки пластин	1	He-WU-01+He-WI-04+ 2xHe-WS-02	2242 пластин/час
20	Машина для пескоструйной очистки повторно используемого сырья	2	ECM Technologies	-
21	Установка для химической очистки повторно используемого сырья	1	ECM Technologies	10000 пластин/час
22	Установка измерения удельного сопротивления кремниевого сырья	1	RT-1000 Semilab	-
23	«Пешеходный вилочный» вилочный погрузчик с электрогидравлическим подъемником	2	GTE 12E160 ECM Technologies	Q=1,3т
24	Погрузчик для проволочной пилы	3	ECM Technologies	
25	Погрузчик в машину для распиливания слитков на бруски	1	ECM Technologies	
26	Тележка для межцехового перемещения полупродуктов	10	ECM Technologies	
27	Электрокран для ремонта печей	1	7 FBMF 45 ТОЮТА	Q=4,5; H=6,5м

Таблица 4

Перечень материалов и технологических компонентов, необходимых для производства пластин из мультикристаллического кремния

Наименование	Ед. изм.	Количество
Кремниевое сырье	т/год	520
Тигель кварцевый	т/год	по
Осушенный сжатый воздух	м3/год	1 980 000
Аргон, газ	м /год	78 000
Проволока Ø=0,35 мм	км/год	15 000
Проволока Ø=0,14мм	км /год	352 000
Пенополиуретан	л/год	500
Абразивная добавка	л/год	800
Стекло 4÷5мм	т/год	30
Эпоксидный клей	кг/год	350
Абразивная пульпа (смесь порошка карбида кремния и полиэтиленгликоль)	м3/год	1 900
Полиэтиленгликоль	м /год	173
Детергент (ПАВ)	м3/год	135
Уксусная кислота	м3/год	116

Цех по производству фотоэлектрических пластин (ФЭП)

Производственная площадь цеха условно разбита на участки:

- участок текстурирования пластин;

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

- участок создания эмиттера;
- участок удаления фосфорсиликатного стекла и вытравливания эмиттера;
- участок нанесения антирефлекторного покрытия (нитридное напыления);
- участок трафаретной печати;
- участок обжига;
- участок сортировки ячеек;
-участок упаковки и складирования.

Участок текстурирование пластин

Из цеха по производству пластин из мультикристаллического кремния, пластины, в количестве 190 т/год, поступают на оборудование текстуризации «WL-Isotex 3000-RL-U» для текстурирования пластин.

Текстурирование проводят путём кислотного травления кремниевых пластин.

Пластины погружаются в тёплые ванны одно процентного гидроксида калия. Это позволяет удалить слой, повреждённый распилом и текстурировать поверхность при помощи химического анизотропного травления.

Процесс анизотропного травления заключается в поэтапном удалении атомных слоев (слой за слоем) с поверхности кристалла, т.е. в процессе травления на поверхности кристалла образуются микроскопические ступеньки.

После анизотропного травления кремниевые пластины обрабатываются в «полирующем» растворе, состоящего из смеси плавиковой, соляной и азотной кислот. Обработка в «полирующем» растворе сглаживает микронеровности, остающиеся после анизотропного травления.

В результате данного этапа удаляется слой, повреждённый распилом, и увеличивается поглощающая способность поверхности пластин.

В результате технологического процесса, на данном участке выбраковывается 2 т пластан в год, которые направляются на специальную переработку.

Пластины, соответствующие технологическому сертификату, направляются на участок создания эмиттера.

Участок создания эмиттера

Диффузия это основной шаг в производстве ФЭП. Диффузия используется для создания p-n перехода, который разделяет фотогенерируемые носители заряда. Перед диффузией необходимо выполнить химическую очистку для того чтобы защитить кремниевую решетку от примесей, наличие которых может привести к поражениям в p-n переходе и снизить параметры ФЭП.

Фосфорная диффузия обычно осуществляется в цилиндрической диффузной печи в условиях давления ниже атмосферного и при температуре 800-900оС. POCl3 (оксихлорид фосфора) используется как источник фосфора. Процесс диффузии можно разделить на несколько этапов, перечисленных ниже:

- Окисление кремния с образованием фосфорного силикатного стекла (ФСС) на поверхности кремния;
- Диффузия фосфора из ФСС в ближайшие к поверхности слои;
- Диффузия фосфора из ближайших к поверхности слоев к середине.

Таким образом, слой электронной проводимости (n-тип) формируется по всей поверхности пластины. Этот слой называется эмиттер. Передний эмиттер выполняет две функции: формирование p-n перехода с основанием и передача электронов к металлическим выводам

В эмиттерах, расположенных по краям и с обратной стороны, нет необходимости, потому что они приводят к внутреннему короткому замыканию. Поэтому на следующих этапах их необходимо удалить, чтобы изолировать передний эмиттер от расположенных по краям и на обратной стороне.

Пластины, в количестве 188т/год, поступают на оборудование диффузии «ENS. STACK DF6200 LYDOP+CTS INLINE», в которой подвергается созданию эмиттера.

Это ключевой этап, поскольку он создает p-n переход. Обычно, данный этап осуществляется диффузией фосфора в газообразной фазе в два этапа.

Первый этап состоит в создании на поверхности кремниевых пластин оксида кремния, сильно легированного фосфором. Этот этап осуществляется при температуре от

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

800 до 900 °С включительно с подачей кислорода (O_2) и азота (N_2) после смешивания с $POCl_3$ в жидкой форме. Реакция следующая:

$4POCl_3 + 3O_2 \rightarrow 2P_2O_5 + 6Cl_2$.

Второй этап состоит в распылении оксида фосфора на кремний. Этот этап осуществляется с подачей азота. Реакция следующая:

$2P_2O_5 + 5Si \rightarrow 4P + 5SiO_2$.

В результате технологического процесса, на данном участке выбраковывается 2 т пластин в год, которые направляются на специальную переработку.

Пластины, соответствующие технологическому сертификату, в количестве 186 т/год, направляются на участок удаления фосфорсиликатного стекла и вытравливания эмиттера.

Участок удаления фосфорсиликатного стекла и вытравливания эмиттера

В процессе создания эмиттера на поверхности пластин образуется тонкий слой фосфоросиликатного стекла. Данный слой оказывает негативное влияние на характеристики ФЭП вследствие увеличения отражательной способности последних. Поэтому данный слой подлежит обязательному удалению при производстве ФЭП.

Пластины, в количестве 186 т/год, поступают на участок дезоксидации «WL-PSG-EE 3000-RL-U», в которой фосфорсиликатное стекло удаляется путем протравливания поверхностей поступающих на нее пластин плавиковой кислотой с последующей промывкой водой и сушкой.

В результате технологического процесса, на данном участке выбраковывается 2 т пластин в год, которые направляются на специальную переработку.

Пластины, соответствующие технологическому сертификату, в количестве 184 т/год, направляются на участок нанесения антирефлекторного покрытия.

Участок нанесения антирефлекторного покрытия (нитридное напыление)

На данный участок, пластины поступают в количестве 184т/год.

Цель данного этапа состоит в уменьшении отражения солнечного света передней поверхностью пластины.

Для этого на передней поверхности пластины создается так называемый антирефлекторный слоя, который должен иметь коэффициент преломления от 1 (коэффициент воздуха) до 3,58 (коэффициент кремния при длине волны, равной 633 нм) включительно.

В этих целях на поверхности пластины при помощи плазмы (CVD-процесс) путем химического осаждения в парообразной фазе создается слой нитрида кремния (SiN_x). Температура процесса составляет от 200 до 450°С. Время осаждения варьируется от 5 до 15 минут в зависимости от толщины создаваемого слоя и параметров плазмы.

Слой нитрида кремния (SiN_x) должен иметь высокую концентрацию атомов водорода (от 1016 до 1020 см-3). Это является обязательным условием для создании антирефлекторного слоя. Источником атомов водорода служат SiH_4 и NH_3, присутствующие в плазме.

На данном участке, выбраковывается 2 т пластин в год, которые направляются на специальную переработку.

Пластины, соответствующие технологическому сертификату, в количестве 182 т/год направляются на участок трафаретной печати.

Участок трафаретной печати

Трафаретная печать состоит в нанесении пасты через сетку или трафарет. Таким образом, паста оседает на субстрате, воспроизведя рисунок сетки. Эта техника позволяет выполнять нанесение покрытия относительно большой толщины (порядка 15 мкм на передней поверхности и 20 мкм на задней поверхности), что дает возможность улучшать прохождение тока. Это наложение осуществляется последовательно с двух сторон будущего фотоэлемента.

Пасты трафаретной печати образованы из частиц активных металлов (диаметром от 1 до 10 мкм), стеклянной фритты (главным образом SiO_2 и PbO), а также органических растворителей и связующих материалов. Цель стеклянной фритты состоит в пробивании отверстий в нитридном антирефлекторном слое на передней поверхности во время прокаливания, улучшении сцепления пасты с эмиттером и создании благоприятных условий для спекания металлических частиц с целью уменьшения сопротивления

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

контакта. Роль растворителей состоит во флюидизации смеси, для облегчения нанесения трафаретной печати. Когезия между различными элементами обеспечивается органическими связывающими материалами.

Металлом, наносимым на переднюю поверхность, является серебро. Этот элемент имеет повышенную электрическую проводимость и позволяет, таким образом, сокращать последовательное сопротивление элемента. Серебряная паста наносится на лицевую поверхность пластины в виде решетки. Это позволяет получить наиболее слабое затенение пластины при максимальном сборе носителей фотогенерируемого заряда.

Задняя поверхность пластины имеет трафаретную печать по всей своей поверхности, выполненной с помощью алюминиевой пасты. Поскольку алюминий является легирующим элементом в кремнии, он позволит, во время прокаливания металлизирующих поверхностей, создать заднее отталкивающее поле BSF («Поле на тыльной поверхности»).

На данном участке, выбраковывается 2т пластин в год, которые направляются на специальную переработку.

Пластины, соответствующие технологическому сертификату, в количестве 180т/год направляются на участок отжига.

Участок обжига

Основная цель данного этапа состоит в создании контакта на передней и задней поверхности ФЭП.

Обжиг состоит из нескольких этапов. На первом этапе органические связующие вещества трафаретной печати сжигаются при температуре до 400-600 °С, это фаза разрушения связей. Теперь слой трафаретной печати состоит исключительно из пористой матрицы алюминиевых частиц и стеклянной фритты. На втором этапе при температуре 660 – 825 °С, алюминий диффундирует в кремний и образует жидкий сплав с кремнием. На третьем этапе осуществляется охлаждение пластин. Во время фазы охлаждения, сплав уменьшается и оставляет после себя слой сверхлегированного p+ кремния, с приблизительно 4% содержанием атомов алюминия, толщиной 4 мкм. Этот сверхлегированный слой позволяет образовать поле на тыльной поверхности и сократить скорость поверхностной рекомбинации носителей.

На данном участке, выбраковывается 2 т пластин в год, которые направляются на специальную переработку.

Пластины, соответствующие технологическому сертификату, направляются на участок сортировки ячеек.

Участок сортировки ячеек

Когда создается p-n переход при помощи диффузии, эта диффузия присутствует на передней, задней поверхности, а также на краях пластины.

Таким образом, после обжига металлических контактов, элемент получается короткозамкнутым благодаря присутствию перехода на краях пластины. Теперь необходимо открыть зону n+. Эта операция осуществляется при помощи лазера.

Сортировку пластин проводят в соответствии с классом эффективности ФЭП. Для этого при искусственном освещении проверяют её электрические характеристики. Пластины автоматически сортируются по классам, основываясь на их электрических характеристиках.

Упаковка и складирование

После сортировки пластины упаковываются в пенопластовые коробки пакетами по 250 штук. Пенопластовые коробки укладываются в картонные коробки, и несколько таких коробок обвязываются лентой непосредственно на паллете или укладываются в деревянный транспортный контейнер для лучшей защиты от повреждений при транспортировке.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Таблица 5

Перечень основного и вспомогательного технологического оборудования цеху по производству ФЭП

№ п/п	Наименование	Кол-во	Модель	Производительность
1	2	3	4	5
1	Оборудование текстуризации	1	WL-Isotex 3000-RL-U	2200 пластин/час
2	Оборудование диффузии	1	ENS. STACK DF6200 LY-DOP+CTS INLINE	2700 пластин/час
3	Участок дезоксидации	1	WL-PSG-EE 3000-RL-U	2400 пластин/час
4	Оборудование нароста кристаллов	1	PECVD SiNx	2400 пластин/час
5	Оборудование нанесения паст и сушка	1	338	7500 пластин/час
6	Оборудование нанесения паст и сушка	1	338	7500 пластин/час
7	Оборудование нанесения паст и сушка	1	338	5500 пластин/час
8	Оборудование обжига и сушки	1	CF Sries Model CDF-DL	2400 пластин/час
9	Установка сортировки ячеек	1		5200 ячеек/час
10	Тролли для перевозки пластин	8		

Таблица 6

Перечень материалов и технологических компонентов, необходимых для производства ФЭП

Наименование	Ед. изм.	Количество
Гидроксид натрия, (NaOH)	т/год	5
Серная кислота, (H2SO4), 96%	л/год	1 000
Гидроксид калия, (KOH), 50%	л/год	2 900
Соляная кислота, (HCl), 37%	л/год	25 120
Плавиковая кислота, (HF), 49%	л/год	87 000
Азотная кислота, (HNO3), 65%	л/год	121 000
Хлорокись фосфора, (POCl3)	л/год	180
Кислород, (O2)	м3/год	3 360
Фреон 116, (C2F6)	м3/год	100
Силан, (SiH4)	м /год	420
Аммиак, (NH3)	м3/год	4 100
Азот (N2)	м3/год	145 210
Гидроксид натрия, (NaOH), 30%	м3/год	250
Гипохлорид натрия, (NaClO), 15%	м /год	320
Противопенообразователь	м3/год	16
Хлорид натрия, (NaCl)	т/год	12,2
Серебряная паста	т/год	7,9
Алюминиевая паста	т/год	28

Обоснование выбора основного технологического оборудования

Основной задачей при выборе основного технологического оборудования является обеспечение минимального уровня цен на готовые ФЭП и, соответственно, за Вт УМ и кВт*ч электроэнергии.

Эта задача решена путем прямого трансферта готовых технологий и оборудования французским консорциумом предприятий. При этом капитальные вложения в производство ФЭП сопоставимы годовым объемам продаж готовой продукции (ФЭП).

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Готовая продукция завода 100% будет поставляться на родственное предприятие в г. Астана для сборки солнечных модулей.

Таблица 7

Перечень основного технологического оборудования

№ п/п	Наименование	Кол-во	Модель	Производительность
1	2	3	4	5
Производство кремниевых пластин				
1	Контроль исходного сырья - кремния (измерение удельного сопротивления)	1	ECM Technologies	-
2	Машина для очистки повторно используемого сырья	1	ECM Technologies	-
3	Дробилка исходного и повторно используемого кремния	1	Silco	-
4	Кристаллизационо сегрегационные печи	10	ECM Technologies ECMPV600	71,7 кг/час
5	Машина для распила слитков на блоки	1	Meyer Burger Brick Master	62,5 кг/час
6	Станция очистки блоков	1	ECM Technologies	62,2 кг/час
7	Обрезка блоков	2	BEA/ARNOLD 72/360	51,5 кг/час
8	Фасетирование и шлифовка	2	72/860 72/852,33	61 кг/час
9	Прибор для контроля с помощью инфракрасного излучения	1	ECM Technologies	50,79 кг/час
10	Прибор для измерения времени жизни	1	SemiLab	
11	Проволочная пила	7	Applied Material B5	2334 пластин/час
12	Предварительная очистка	1	Rena PreWaClean	2323 пластин/час
13	Линия разделения пластин	1	Rena WaSep	2265 пластин/час
14	Автоматическая линия мойки	1	Rena InWaClean	2253 пластин/час
15	Контроль пластин	1	Rena Qcheck	2175 пластин/час
16	Измерение удельного сопротивления и толщины	1	Rena Qcheck	
17	Измерение времени жизни	1	Rena Qcheck	
Преобразование кремниевых пластин в ФЭП				
18	Линия текстуриррования	1	Singulus LINEA WB-ISOTEX-3000	2380 пластин/час
1	2	3	4	5
19	Линия создания эмиттера	1	Semco LYDOP DUAL	2060 пластин/час
20	Линия для удаления фосфоросиликатного стекла	1	Singulus LINEA WL-PSG-EE 3000	2410 пластин/час
21	Печь для нанесения антирефлекторного покрытия	2	Semco TWYN Inline	2520 пластин/час
22	Линия трафаретной печати	2	Dubuit 238	2660 пластин/час
23	Печи для отжига	2	Despatch CF Series SL	2850 пластин/час
24	Лазерная линия сортировки ячеек	2	Mondragon CT2400	3980 пластин/час

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Установки Систем подачи газов к основному технологическому оборудованию

Установки систем предназначены для подачи особо чистых газов и состоят:

- Установка системы подачи кислорода, O2;
- Установка системы производства и подачи технологического, N2P;
- Установка системы производства и подачи технического азота, N2S;
- Установка системы подачи аммиака, NH3;
- Установка системы подачи трифторида азота, NF3;
- Установка системы подачи силана, SiH4;
- Установка системы подачи аргона, Ar.

Технологический трубопровод

Технологический трубопровод выполнен из материала и с размерами, соответствующими требованиям трансферта.

Материал труб - труба стальная, нержавеющая, ГОСТ 5632-72, .

Технологический трубопровод состоит из мерных отрезков, соединенных сварными швами по специальной технологии. В местах изменения направления установлены гнутые элементы, а в местах разветвлений – тройники, также соединенные «Орбитальной сваркой» с прямыми участками. На концах трубы установлены герметичные фитинги типа «swaglock», соответствующие присоединительным элементам.

Для испытаний трубопровода на герметичность, промывки и продувки-осушки на каждом месте присоединения трубопровода к технологическому оборудованию установлены фитинги с резьбовыми отверстиями, закрытыми съемными заглушками.

Трубопровод установлен на опоры с уклоном 0,005 в сторону Панели подачи.

Трубопровод, на протяжении всей трассы, огражден от внешних механических воздействий сетчатыми съемными щитами.

Антикоррозийные мероприятия предусматривают применение оборудования и трубопроводов из коррозионно-стойких, нержавеющих сталей.

Прокладка технологических трубопроводов запроектирована в соответствии с СНИП РК 3.05-09-2002, СН-527-80, ТПБ № 342 и ППБ РК 2006, а также в соответствии с требованиями трансферта технологии.

Для периодического визуального осмотра и обслуживания и ремонта трубопроводов в цехе ФЭП предусмотрены самоходные подъемные площадки с электроприводом, а в цехе по производству пластин предусмотрена сеть площадок обслуживания, интегрированных в строительные конструкции здания.

В запроектированном оборудовании предусмотрена автоматизация работы установок систем подачи химических реагентов к основному технологическому оборудованию, обеспечивающая своевременную подачу реагентов, оперативный контроль параметров работы и состояния технологического оборудования систем подачи и технологических трубопроводов.

Таблица 8

Технические риски при производственных процессах получения фотоэлектрических пластин

Наименование оборудования	Определяющие основные факторы риска	Предположительный характер и диапазон изменений	Предполагаемые мероприятия по снижению рисков
Кристаллизационно-сегрегационные печи	Расплав кремния (1430 °С)	Пожар, при контакте расплава с горючими веществами	Детектирование поломки тигля для быстрого реагирования и остановки нагрева печи. Контроль электрической мощности, в случае отклонения, плавка немедленно останавливается.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

		Разрушение корпуса печи, при образовании пара, от реагирования воды с расплавом	«Запирание» жидкого кремния в термически изолированный контейнер в случае течи, защита теплообменников, охлаждаемых водой, графитовыми экранами. Резервное энергоснабжение контура охлаждения в случае отключения электроэнергии. Продувка печи инертным газом (аргоном), для исключения наличия в среде окислителя (кислорода).
Установка по распилу слитков	Вращающиеся части установки	Травмы	Защитные ограждения, кожухи. Блокировка работы установки при открывании защитных устройств.
Установки для распила слитков на пластины	Вращающиеся части установки	Травмы	Защитные ограждения, кожухи Блокировка работы установки при открывании защитных устройств.
Бак обработки и промывки кремниевых пластин	Кислоты, гидрооксиды	Токсичные пары.	Применение герметичных емкостей из химически стойких материалов. Разделение несовместимых продуктов, для исключения химических реакций.
Установки текстурирования, создания эмиттера, удаления фосфорсиликатного стекла.	Кислоты, гидрооксиды	Химический ожог при утечке реагентов. Отравление токсичными парами.	Ограждение рабочих зон. Герметичные поддоны под оборудованием Детектирование утечек жидкости, газов Использование персоналом средств индивидуальной защиты Отсутствие ручных манипуляций химическими веществами Обучение персонала
Система распределения химических веществ	Кислоты, гидрооксиды	Реакция между химическими веществами. Химический ожог при утечке реагентов. Отравление токсичными парами.	Контроль приемки и хранения химических веществ Разделение несовместимых продуктов. Использование средств индивидуальной защиты. Детектирование утечек жидкости, газа в оборудовании. Герметичные поддоны под оборудованием. Обучение персонала. Двойная оболочка трубопроводов, распределения реагентов с системой детектирования утечек.
Установка нанесения	SiH_4, NH_3	Пожар при	Детектирование газа с

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

антирефлекторного покрытия		разгерметизации, интоксикация	автоматическим перекрыванием запорной арматуры, открыванием аварийных клапанов, включением звуковой и световой сигнализации. Отсутствие ручных манипуляций химическими веществами Использование средств индивидуальной защиты. Обучение персонала.
Система распределения газообразных химических веществ	SiH4, NH3	Интоксикация, пожар	Хранение веществ в отдельном помещении Использование средств индивидуальной защиты Детектирование утечек газа в оборудовании. Обучение персонала. Двойная оболочка трубопроводов, распределения реагентов с системой детектирования утечек. Заполнение распределительной сети при аварии инертным газом (азотом)

Техника безопасности

Мероприятия по технике безопасности включают в себя:

- обоснованный выбор типов приборов, аппаратуры, кабелей и проводов;
- оптимальный выбор способов прокладки электропроводок и мест установки щитов;
- защитное отключение электроприемников;
- пониженное напряжение питания электроприемников;
- наличие заземления.

Принятые проектные решения позволяют вести безаварийную эксплуатацию оборудования и обеспечивают безопасность работы эксплуатационного персонала производства.

Таблица 9

Технико-экономические показатели по разделу ТХ

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		примечание (+ увелич. - уменьш.)
			Заявленные до экспертизы	рекомендуемые к утверждению	
1	Мощность предприятия:				
	Кремний солнечного качества;	тонн	520	520	-
	Серая пластина (wafer);	МВт ум	77	77	-
	Серая пластина (wafer);	тыс. штук	18500	18500	-
	Ячейка (ФЭП, cells);	МВт ум	65	65	-
	Ячейка (ФЭП, cells).	тыс. штук	16765,60	16765,60	-

6.3.3 Архитектурно-планировочные решения

Склад расходных материалов (поз. 1 по ГП)

Здание состоит из двух блоков, разделенных деформационными швами.

Блок 1 - основной, одноэтажный, сложной формы в плане с размерами 20,0 х 28,57 м. Высота помещений-10,7м. Назначение - погрузочно-разгрузочная зона.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Блок 2 - двухэтажный, сложной в плане формы: первый этаж размером 6,84 х 29,85 м; второй этаж – 4,14 х 25,32 м. Высота первого этажа – 3,9 м, второго этажа – 3,0 м. Кровля-плоская, из кровельных сендвич-панелей.

Назначение первого этажа - хранилища кислорода, фторида азота, аммиака, моносилана, азота. Помещения разделены тамбур – шлюзами.

Второй этаж – технический.

Наружные стены – трехслойные панели типа «Сендвич».

Оконные блоки - аллюминиевые профили по ГОСТ 21519-2003 с тройным остеклением, оклеенные прозрачной защитной бронированной пленкой с внутренней и наружной стороны.

Двери - противопожарные, металлические с пределом огнестойкости EI30.

Ворота наружные - металлические секционные с калиткой.

Кровля – безчердачная, из трехслойных кровельных сендвич-панелей. Водосток-наружный неорганизованный.

Наружная отделка: профилированный лист С-8х1150-А; вентилируемая фасадная система ВФ МП ПЛ, облицовка стен профилированными листами.

Внутренние стены и перегородки 2-го блока оштукатурены раствором М75, окрашены химстойким составом.

Полы – монолитные с промышленным покрытием с упрочненным поверхностным слоем «NEODUR HE 65», «NEODUR HE 50SF» из высокопрочных материалов «CORODUR», кислотоупорная плитка по ГОСТ 961-89. Предусмотрено утепление полов вдоль наружных стен керамзитовым гравием.

Таблица 10

Основные показатели по АР

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
1	Площадь застройки	м2	643,2
2	Общая площадь	м2	802,7
3	Строительный объем	м3	8490,2

Цех по производству фотоэлектрических пластин (поз. 2 по ГП)

Здание разноэтажное, без подвала, прямоугольное в плане, с размерами 131,6х39,2м. Высота здания - 14,7м.

Назначение 1го этажа - цех по производству фотовольтаичных пластин, производственное помещение, помещение водоподготовки, участки подачи реагентов 1,2, помещения вакуумных насосов, помещения холодоснабжения, электрощитовая, индивидуальный тепловой пункт, производственное помещение, бойлерная и санузлы мужской и женский, административная зона - комната приема пищи, помещения уборочного инвентаря, санузлов, вестибюля и гардеробной спецодежды. Высота этажа – переменная, от +4,5 до +5,325м.

Назначение 2го этажа - административные помещения, вестибюль, комната переговоров, гардеробные, комнаты отдыха, серверной. Высота второго этажа- 2,5м.

Назначение 3го этажа - площадка для вентустановок, помещения венткамер, коридор, электрощитовая. Высота этажа – переменная, от 2,8 до 4,5м.

Реконструкция существующего здания включает частичную замену керамзитобетонных панелей на трехслойные панели типа «Сендвич» и облицовку существующих стен профилированными листами.

Окна – алюминиевый профиль по ГОСТ 21519-2003 с тройным остеклением, оклеенные прозрачной защитной бронированной пленкой с внутренней и наружной стороны.

Двери и ворота - противопожарные, металлические с пределом огнестойкости EI30.

Кровля – существующая, бесчердачная, с организованным водостоком, покрытие рулонное

Внутренняя отделка здания:

- стены в производственных помещениях - гипсокартон по металлическим направляющим с покрытием химстойким составом;

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

- стены в административных помещениях - гипсокартон по металлическим направляющим, грунтовка «AlinEX», сплошное выравнивание составом «AlinEX», водоэмульсионная окраска;

- санузлы, душевые - керамическая плитка.

Потолки – подвесные, профилированный лист с полимерным покрытием, кассетные потолки со скрытой подвесной системой.

Полы - монолитные с промышленным покрытием с упрочненным поверхностным слоем «NEODUR HE 65», «NEODUR HE 50SF», керамогранитная плитка, бетонные с железнением, линолеум на тканевой основе. Предусмотрено утепление полов вдоль наружных стен керамзитовым гравием.

Таблица 11

Основные показатели по АР

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
1	Площадь застройки	м2	5215,31
2	Общая площадь	м2	10815,75
3	Строительный объем	м3	73014,34

Галерея между цехом по производству фотоэлектрических пластин и цехом по производству пластин из мультикристаллического кремния (поз. 3 по ГП)

Объемно-планировочные решения разработаны согласно СНиП РК 3.02-25-2004*. Здание одноэтажное, без подвала, без чердака, прямоугольной формы с размерами в плане 36,0х6,0м.

Назначение - галерея между цехом по производству фотоэлектрических пластин (поз. 2 по ГП) и цехом по производству пластин из мультикристаллического кремния (поз. 4 по ГП), тамбур. Высота до низа балок покрытия переменная: от +4,13 до + 4,73м.

Окна – двухкамерные, алюминиевые оконные блоки по ГОСТ 21519-2003, с покрытием бронированной пленкой с внутренней и наружной сторон.

Ворота и двери - металлические распашные.

Кровля - односкатная, из металлических трехслойных кровельных сендвич - панелей, с неорганизованным водостоком.

Пол - наливной из высокопрочных материалов "CORODUR", на расстоянии 1,5 м от наружных стен первого этажа конструкция пола включает - утепление из керамзитового гравия.

Таблица 12

Основные показатели по АР

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
1	Площадь застройки	м2	290,79
2	Общая площадь	м2	264,32
3	Строительный объем	м3	1180,08

Цех по производству пластин из мультикристаллического кремния (поз.4 по ГП)

Здание разноэтажное, без подвала, сложной в плане формы, с размерами в плане 43,5х108,0м.

Здание в осях А-Г/15-1 существующее - прямоугольной формы с размерами 18,0 х 83,0м. Высота здания 12,6м.

Назначение - металлургический цех.

На 1 этаже запроектированы: цех механической обработки 1, часть цеха механической обработки 2, участок наклеивания стеклянных пластин и участок отчистки.

На 2 - ом этаже запроектированы: техническое помещение, 2 венткамеры, коридор. Высота этажей 4,35м.

Здание в осях Д-Е/15-1 вновь пристроенное, 3 – х этажное, прямоугольной формы, с размерами 7,70 х 83,00м. Высота здания 12,7 м.

На 1 - ом этаже запроектированы: участок травления, участок пескоструйной обработки, участок снятия тиглей, сан.узлы, вторая часть цеха механической обработки 2, технический коридор. Высота этажа - 4,65м.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

На 2 - ом этаже запроектированы: офисы администрации, гардеробы мужской и женский, душевые и помещение для хранения спец. одежды. Высота этажа - 3,6м.

На 3 - ем этаже предусмотрены: венткамеры, помещения электрощитовой, коридор. Высота этажа переменная - от 2,8 м. до 3,0м.

Здание в осях 1,1-3,1/А-Е – одноэтажное, прямоугольной формы с размерами в осях 11,5 х 26,5 м. Высота переменная от 5,7 до 6,0м.

Назначение - тамбур, коридор, электрощитовая, участок подготовки тигелей, участок загрузки тигелей.

Здание в осях 17*-10/И-М – двухэтажное, прямоугольной формы с размерами в осях 42,0х16,5 м. Кровля – односкатная из кровельных панелей типа «Сендвич». Высота переменная от 9,46 до 11,13м.

Назначение первого этажа - цех механической обработки 2, компрессорная, станция водоподготовки, помещение ресивера, хранилище уксусной кислоты, участок подготовки пульпы, техническое помещение, технический коридор.

Назначение второго этажа - индивидуальный тепловой пункт, станция водоподготовки, помещения венткамер, электрощитовая, коридор.

Потолки в административных помещениях - подвесные с минеральными панелями. В производственных – кассетные со скрытой подвесной системой. Отделка потолков 3-го этажа не рекомендован.

Полы - монолитные с упрочненным поверхностным слоем «NEODUR HE 65», «NEODUR HE 50SF» из высокопрочных материалов «CORODUR». На втором этаже – бетонные. В административной части – линолеум на тканевой основе, в санузлах – плитка керамогранитная.

На первом этаже в районе ворот предусмотрены пандусы с уклоном 10%.

Перегородки –типа «КНАУФ».

Окна – из аллюминиевых профилей по ГОСТ 21519-2003 с тройным остеклением, оклеенные прозрачной защитной бронированной пленкой с внутренней и наружной стороны.

Двери и ворота - противопожарные, металлические с пределом огнестойкости EI30.

Кровля существующего здания - 2х скатная, рулонная, с организованным водостоком.

Кровля в осях А-Е/15-1 – мягкая, односкатная с организованным водостоком.

Кровля пристроенных зданий - кровельные сендвич - панели, водосток неорганизованный.

Наружная отделка – облицовка керамзитобетонных панелей профлистом с утеплителем из минераловатных плит.

Внутренняя отделка здания: облицовка керамзитобетонных панелей гипсокартоном по металлическим направляющим с последующей окраской по грунтовке; потолки кассетные со скрытой подвесной системой; в санузлах и душевых предусмотрена отделка керамической плиткой по гипсокартону.

Таблица 13

Основные показатели по АР

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
1	Площадь застройки	м2	3409,4
2	Общая площадь	м2	5533,7
3	Строительный объем	м3	39970,0

Компрессорная (поз. 5 по ГП)

Здание двухэтажное, без подвала, без чердака, прямоугольной в плане формы с размерами 13,20х10,20м. Высота здания переменная: от 9,310 до 10,145м. Высота этажей - 4,230м.

Перегородки – гипсокартон, профлист с полимерным покрытием по металлическому каркасу.

Окна - металлопрофиль с тройным остеклением.

Наружные двери и ворота - металлические, утепленные, противопожарные.

Кровля – односкатная, кровельные сендвич - панели, водосток неорганизованный.

Полы - бетонные на основании из бетона с железнением.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Таблица 14

Основные показатели по АР

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
1	Площадь застройки	м2	134,6
2	Общая площадь	м2	250,8
3	Строительный объем	м3	1365,5

Здание складского назначения Б (поз. 6 по ГП)

Здание одноэтажное, без подвала, без чердака, состоит из реконструируемой части и пристраиваемой части, размеры в плане по осям 12,0х132,1 м. Пристраиваемая часть 28,5 х 12,0м. Высота до низа несущих конструкций переменная от 3,40 до 4,60м, высота здания по парапету – 5,92 м.

Назначение – складские помещения, помещения для инвентаря, административная часть, гардеробные, душевые, санузлы.

Окна – двухкамерные стеклопакеты с защитной бронированной пленкой.

Двери наружные – стальные, усиленного исполнения, класса прочности М2; из ПВХ профилей. Двери внутренние – из ПВХ профилей, противопожарные металлические двери с пределом огнестойкости EI45. Ворота – секционные, утепленные, металлические противопожарные.

Кровля - односкатная, кровельные сендвич - панели, водосток неорганизованный.

Наружная отделка - профилированный лист с утеплением теплоизоляционными плитами.

Внутренняя отделка: полы керамогранит, керамическая плитка, «NEODUR HE 65», из высокопрочных материалов «CORODUR», кислотоупорная плитка КФ ПК-4, шлифованное бетонное основание из бетона класса В22,5; стены - гипсокартон по металлическим направляющим с последующей окраской по грунтовке, в санузлах и душевых предусмотрена отделка керамической плиткой по гипсокартону.

Таблица 15

Основные показатели по АР

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
1	Площадь застройки	м2	1843,0
2	Общая площадь	м2	1587,4
3	Строительный объем	м3	9124,6

Здание складского назначения А (поз. 8 по ГП)

Здание прямоугольной формы, с подвалом, без чердака с размерами в плане 12.0х72.0м. Состоит из одноэтажной и двухэтажной частей

Одноэтажная часть, без подвала с размерами в плане 12,0х54,0м. Назначение - склады кислот и щелочей, склад упаковочных материалов, склад готовой продукции и электрощитовая. Высота по парапету – 6.65 м.

Кровля - односкатная, с неорганизованным водостоком.

Двухэтажная часть здания - административно-бытовой корпус, с размерами в плане 12,0х18,0 м., с подвалом в осях "12-13", "А-Б" В здании предусмотрены: санузлы, душевые, гардеробные для мужчин и женщин, комната уборочного инвентаря, здравпункт, комната приема пищи, венткамера, техническое помещение. В подвале - индивидуальный тепловой пункт и техническое помещение.

По всем наружным воротам запроектированы тамбур-шлюзы. Стены выполнены из металлических трехслойных панелей типа "СЭНДВИЧ" толщиной 100мм.

Окна – двухкамерные оконные блоки.

Двери - металлические, деревянные.

Ворота - металлические распашные, секционные.

Кровля - односкатная, кровельные сендвич - панели, водосток неорганизованный.

Наружная отделка - облицовка стен профилированными листами с утеплением Внутренняя отделка здания: стены - улучшенная штукатурка, окраска водоэмульсионной краской, глазурованная плитка, окраска химстойким комплексом, глазурованная плитка, стеклообои; потолок подвесной типа "Армстронг"; полы наливные из высокопрочных

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

материалов "CORODUR", бетонный шлифованный, линолеум на тканевой основе, плитка керамическая.

Таблица 16

Основные показатели по АР

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
1	Площадь застройки	м2	914,76
2	Общая площадь	м2	1099,68
3	Строительный объем	м3	5994,0

Административное здание (поз. 9 по ГП)

Здание состоит из двух частей - административно-бытовой корпус с лабораторией, прямоугольной формы с размерами в плане 34,81х5,9м; пристройка емкостей для хранения цемента, с размерами в плане 30,55х4,10м.

Проект предусматривает устройство входных групп и реконструкцию фасадов здания кассетной системой ВФ МП2005.

Входные группы четырехэтажные с несущими конструкциями из металлопроката.

Кровля односкатная, с неорганизованным водостоком из металлических трехслойных панелей типа "СЭНДВИЧ" с полимерным покрытием.

Окна – двухкамерные, из профиля КВЕ, оклеенные прозрачной защитной бронированной пленкой с внутренней и наружной стороны.

Кровля – оцинкованный профлист НС44-1000-0,7.

Наружная отделка:

- входные группы – двухкамерные, алюминиевые витражи, оклеенные прозрачной защитной бронированной пленкой с внутренней и наружной стороны.

- существующие фасады - фасадные кассеты системы ВФ МП2005

-пристройки емкостей для хранения цемента - профлист с полимерным покрытием, марки С8х1150х0,5.

Внутренняя отделка входных групп: стены-улучшенная штукатурка, выровнена составом «AlinEX», окрашена водоэмульсионной краской; потолок - подвесной с минеральными панелями; пол– керамическая плитка.

Таблица 17

Основные показатели по АР

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
1	Площадь застройки	м2	399,5
2	Общая площадь	м2	908,2
3	Строительный объем	м3	5215,1

Здание подсобного назначения (поз. 10 по ГП)

Здание одноэтажное, с подвалом, без чердака, прямоугольной в плане формы с размерами в осях 12,58х3,88м. Высота здания по парапету 4,500м. Кровля – односкатная рулонная, с неорганизованным водостоком.

Назначение - тамбур, комната отдыха, санузел, операторная, серверная и индивидуальный тепловой пункт.

Окна – металлопластиковые стеклопакеты с тройным остеклением.

Наружные двери - металлические, утепленные, противопожарные.

Наружная отделка - профилированными листами с утеплителем.

Внутренняя отделка здания: улучшенная штукатурка, водоэмульсионная окраска; керамическая плитка водостойкая на плиточном клее, облицовка гипсокартоном по металлическим направляющим с последующей окраской. Потолок - окраска водоэмульсионной краской, подвесной потолок с минеральными панелями. Полы - керамогранитная плитка, бетонные с железнением.

Таблица 18

Основные показатели по АР

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
1	Площадь застройки	м2	86,1
2	Общая площадь	м2	97,6
3	Строительный объем	м3	299,7

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Здание вспомогательного назначения (поз. 13 по ГП)

Здание одноэтажное, без подвала, без чердака, прямоугольной в плане формы с размерами в осях 8,05х17,7м. Высота переменная, высокая часть +7,20, низкая часть +6,00. Кровля – односкатная из панелей типа «Сендвич», с неорганизованным водостоком.

Назначение - здание вспомогательного назначения.

Наружные ворота - металлические, распашные, двухстворчатые с утеплением.

Таблица 19

Основные показатели по АР

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
1	Площадь застройки	м2	151,1
2	Общая площадь	м2	134,03
3	Строительный объем	м3	995,8

Повысительная насосная станция (поз. 17 по ГП)

Здание одноэтажное, с подвалом, размером в плане 6,0х6,0м. Высота до низа балок покрытия составляет 3,75м.

Окно – двухкамерное из профиля КВЕ, оклеенное прозрачной защитной бронированной пленкой с внутренней и наружной стороны.

Ворота- распашные, металлические с калиткой, индивидуального изготовления, противопожарные.

Кровля – односкатная - мягкая, выполнена 3 слоями Бикроста, с неорганизованным водостоком.

Наружная отделка: профилированный лист с полимерным покрытием.

Внутренняя отделка здания: стены - улучшенная штукатурка, грунтовка лаком ХС-76, покрытие эмалью ХВ-1100, водоэмульсионная окраска; потолок – водоэмульсионная окраска, бетонные.

Таблица 20

Основные показатели по АР

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
1	Площадь застройки	м2	44,1
2	Общая площадь	м2	69,2
3	Строительный объем	м3	201,7

Центральный тепловой пункт (поз. 18 по ГП)

Здание одноэтажное размером 3,0 х 6,0м в плане, с подвалом. Высота до низа балок покрытия переменная: от 4,20м, до 4,64м.

Кровля - односкатная, из металлических кровельных панелей СП ПС типа "СЭНДВИЧ" с неорганизованным водостоком.

Окна – двухкамерные из профиля КВЕ, оклеенное прозрачной защитной бронированной пленкой с внутренней и наружной стороны. Дверь - стальная, противопожарная по ГОСТ 31173.

Наружная отделка: облицовка стен профилированными листами с утеплением ISOVER-OL-E толщиной 50мм,

Внутренняя отделка здания: в подвале - затирка раствором, грунтовака лаком ХС-76, покрытие эмалью ХВ-1100. Пол в подвале- бетонное основание с железнением.

Таблица 21

Основные показатели по АР

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
1	Площадь застройки	м2	25,5
2	Общая площадь	м2	41,8
3	Строительный объем	м3	114,7

Трансформаторная подстанция (поз. 29/30 по ГП)

Здание одноэтажное, без подвала, без чердака. Общие размеры в осях - 30,0х14,5м. Высота до низа металлической балки 4,5м.

МЕМСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Назначение - трансформаторные, РУ-0,4кВ, дизель-гениратор, тамбур, склад, служебные помещения.

Окна - алюминиевый профиль с тройным остеклением, с защитной бронированной пленкой.

Двери - противопожарные, металлические с пределом огнестойкости EI30.

Кровля – односкатная, бесчердачная с покрытием из металлического профилированного листа с полимерным покрытием, с неорганизованным водостоком.

Наружная отделка - облицовка стен профилированными листами с утеплением.

Внутренняя отделка здания:

- стены и перегородки - улучшенная штукатурка, выравнивающий состав «AlinEX», водоэмульсионная окраска;
- кассетные потолки со скрытой подвесной системой;
- полы - монолитные, с упрочненным поверхностным слоем «NEODUR HE 65», из высокопрочных материалов «CORODUR», бетонное основание с железнением.

Таблица 22

Основные показатели по АР

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Показатели
1	Площадь застройки	м2	501,3
2	Общая площадь	м2	457,1
3	Строительный объем	м3	3659,5

Противопожарные мероприятия соответствуют СНиП РК 2.02-05-2009*. «Пожарная безопасность зданий и сооружений», ППБ РК 2006 «Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан».

Существующие в проекте объемно - планировочные решения обеспечивают в случае возникновения пожара безопасную эвакуацию людей из всех помещений:

- ширина коридоров, ширина дверных проемов, длина эвакуационных путей соответствует СНиП РК 2.02-05-2009*;
- открывание дверей эвакуационных выходов предусмотрено по направлению выхода из помещений (ППБ РК 2006);
- наружные эвакуационные двери запроектированы без запоров, которые могут быть открыты изнутри;
- ворота оборудованы калитками;

количество эвакуационных выходов, их ширина и высота приняты в соответствии с нормативными требованиями;

- двери складских помещений, лестничных клеток и двери тамбур-шлюзов предусмотрено оборудовать приспособлениями для самозакрывания и уплотнениями в притворах;

-для повышения предела огнестойкости металлические колонны облицовываются 2-мя слоями гипсокартона по слою утеплителя. Косоуры, стойки, балки перекрытия и лестничные площадки обшиваются 2я слоями гипсокартона.

6.3.4 Конструктивные решения

Склад расходных материалов (поз. 1 по ГП)

Класс ответственности здания - II.

Степень огнестойкости - II.

Существующее реконструируемое здание склада готовой продукции – одноэтажное, каркасное, рамно-связевой системы. Пространственная жесткость каркаса обеспечивается вертикальными связями между колоннами, прогонами покрытия, горизонтальными связями в уровне ферм.

Колонны – железобетонные типа КП11 по серии КЭ-01-49, фахверковые колонны - по серии КЭ-01-55.

Вертикальные связи - металлические портальные двухплоскостные из швеллеров № 14 по ГОСТ 8240-89.

Наружные стены (проектируемые) и покрытие - металлические трехслойные панели типа "СЭНДВИЧ" с полимерным покрытием, толщиной 200 мм.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Конструктивная система встроенного двухэтажного здания – перекрестно стеновая с несущими продольными и поперечными стенами, объединенными для совместной работы горизонтальными дисками перекрытий, воспринимающие всю совокупность вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Стены - кирпичные толщиной 380 мм. из обыкновенного глиняного кирпича марки М100 по ГОСТ 530-2007 на растворе М75.

Перекрытие - монолитная железобетонная диафрагма жесткости толщиной 150мм выполнена по несъемной опалубке из профлиста с полимерным покрытием, армированная плоскими каркасами, с арматурой класса А-III.

По оси В запроектирован дополнительный ряд металлических стоек и балок из двутавра по СТО АСЧМ 20-93, связанных вертикальными связями из парных уголков.

Несущие существующие металлические фермы покрытия из парных уголков пролетом L=20,0м.

Лестница - монолитные железобетонные площадки и сборные железобетонные ступени по ГОСТ 8717.0-84 по металлическим косоурам из швеллера по ГОСТ 8240-89.

Фундаменты под кирпичные стены - сборные ленточные из бетонных фундаментных блоков на монолитном основании, армированном сетками с рабочей и поперечной арматурой класса А-III. По верху фундаментов предусмотрено устройство монолитного антисейсмического пояса.

Фундаменты под колонны - столбчатые монолитные, армированные сеткой из арматуры класса AIII. В основании фундаментов предусмотрена бетонная подготовка из бетона В3,5 толщиной 100 мм. Отметка низа подошвы фундаментов – 2,18 м. В основании фундаментов приняты суглинки.

Отмостка асфальтобетонная, шириной 1,00м.

Цех по производству фотоэлектрических пластин (поз. 2 по ГП)

Конструктивная схема каркаса в осях 1-3 / А-Б, 8-13/Б-В - рамно-связевая, пространственная система в виде рамного каркаса и вертикальных диафрагм жесткости, с заполнением, не участвующим в восприятии сейсмических нагрузок. Вертикальные нагрузки воспринимает и передает основанию рамный каркас, а горизонтальные нагрузки воспринимают совместно вертикальные диафрагмы жесткости, вертикальные связи каркаса, вертикальные связи по фермам и горизонтальные распорки в уровне ферм. Совокупность связей каркаса обеспечивает пространственную устойчивость конструкции.

Расчет конструкций ферм и связей по фермам выполнен по программе «SCAD office 11.3» с учетом следующих воздействий:

- нагрузка от собственного веса конструкций;
- постоянная нагрузка;
- временная нагрузка;
- снеговая нагрузка;
- сейсмическая нагрузка по осям X, Y, Z;
- вращательная составляющая сейсмического воздействия.

Расчет пространственной системы выполнен на особое (с сейсмикой) сочетание нагрузок .

В результате расчетов определены:

- перемещения узлов;
- усилия от отдельных загружений;
- расчетные сочетания усилий;
- произведен расчет сечений и армирования элементов железобетонного каркаса на вычисленные расчетные сочетания усилий.

Сечения металлических элементов в проекте приняты в соответствии с результатами расчета.

Колонны существующие - железобетонные сборные прямоугольного сечения по серии КЭ-01-49.

Фермы покрытия - сборные железобетонные безраскосные, пролетом L= 24,0м. по серии 1.463.1-3/87.

Плиты покрытия - сборные железобетонные ребристые, по серии 1.465-3

Металлические фермы из прокатных профилей по ГОСТ 8509-93 длиной 24,0м.

Перекрытие – сталь рифленая по ГОСТ 8568-77*.

МЕМСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Внутренние перегородки – сэндвич-панели поэлементной сборки с полимерным покрытием, толщиной 100мм.

Конструктивная схема каркаса в осях Б1-В1÷0/1-6/2 аналогична конструктивной схеме каркаса в осях 1-3 / А-Б.

Сборные железобетонные балки покрытия с параллельными поясами пролетом L= 12м по серии1.462-1 вып.1

Сборные железобетонные плиты покрытия по серии 1.465-7 вып. 1

Сборные железобетонные колонны по серии КЭ-01-49, вып.1

Внутренние перегородки – сэндвич-панели поэлементной сборки с полимерным покрытием, толщиной 100мм.

Конструктивная схема каркаса в осях 1-2/А-В1 - каркас рамный, с жесткими рамными узлами. Пространственная система в виде рамного каркаса и вертикальных диафрагм жесткости, с заполнением, не участвующим в восприятии сейсмических нагрузок. Монолитные железобетонные диафрагмы жесткости, совместно с элементами каркаса, воспринимают горизонтальные и вертикальные нагрузки.

Металлические балки покрытия– прокатные двутавры по СТО АСЧМ 20-93.

Монолитные железобетонные диафрагмы жесткости из бетона класса В15. Продольная арматура для армирования монолитных железобетонных диафрагм принята класса А-III и А-I, поперечная – класса А-III и А-I.

Перегородки – кирпичные, толщиной 250мм и 120мм из глиняного кирпича полнотелого марки КОРПо-1НФ/100/2,0/50 по ГОСТ 530-2007 на растворе М 50.

Перемычки – монолитные и железобетонные плитные по серии 1.038.1-1 в.2.

Лестницы - монолитные железобетонные площадки и сборные железобетонные ступени по металлическим балкам и косоурам из швеллера по ГОСТ 8509-93.

Фундаменты под колонны каркаса - монолитные железобетонные, из бетона класса В15. Продольная арматура для армирования монолитных железобетонных фундаментов принята класса А-III, поперечная – класса А-III и А-I. В основании фундаментов предусматривается бетонная подготовка из бетона класса В3,5 толщиной 100мм. Отметка низа подошвы фундаментов – 2,100 м. В основании фундаментов приняты суглинки.

Отмостка - асфальтобетонная шириной 1,0м.

Галерея между цехом по производству фотоэлектрических пластин и цехом по производству пластин из мультикристаллического кремния (поз. 3 по ГП)

Уровень ответственности здания – II.

Степень огнестойкости – II.

Конструктивная схема – рамно-связевая, пространственная система в виде рамного каркаса и вертикальных диафрагм жесткости, в которой вертикальные нагрузки воспринимает каркас, а горизонтальные совместно диафрагмы и рамный каркас.

Каркас - поперечные рамы из прокатных широкополочных двутавров по СТО АСЧМ 20-93, шаг 6 м.

Прогоны из швеллера по ГОСТ 8540-89.

Пространственная жесткость обеспечивается распорками, вертикальными и горизонтальными связями из парных уголков по ГОСТ 8509-93.

Покрытие и стеновые ограждающие конструкции - металлические трехслойные панели типа "СЭНДВИЧ" с полимерным покрытием толщиной 200мм.

Стены тамбура – кирпичные, толщиной 120мм с облицовкой из гипсокартонных листов по металлическим направляющим.

Фундаменты - монолитные столбчатые - бетон класса В15 с бетонной подготовкой из бетона класса В3,5 толщиной 100мм. Отметка низа подошвы фундаментов – 2,83 м. В основании фундаментов приняты суглинки.

Фундаментные балки - железобетонные сборные по серии 1.015.1-4.95.

Отмостка - асфальтобетонная шириной 1,0м.

Цех по производству пластин из мультикристаллического кремния (поз.4 по ГП)

Класс ответственности здания - II.

Степень огнестойкости - II.

Категория пожарной опасности производства - В3.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Колонны железобетонные, с оси 10 по ось 16 существующие железобетонные колонны с металлическим усилением из уголка. По оси 17 предусмотрен дополнительный ряд металлических колонн из двутавра по ГОСТ 26020-83.

Монолитные перекрытия выполнены по несъемной опалубке из профлиста, бетон класса В15 арматура класса А-III, А-I.

Лестницы - монолитные железобетонные площадки и сборные железобетонные ступени (ГОСТ 8717.0-84) по металлическим косоурам из швеллера №24П по ГОСТ 8240-89.

Каркас встраиваемого двухэтажного здания в осях в А-В/ 9*-15 рамный с заполнением, не участвующим в восприятии сейсмических нагрузок. В осях А-Е/1,1-3,1 рамно-связевый, в котором вертикальные нагрузки воспринимает и передает основанию рамный каркас, а горизонтальные нагрузки воспринимают совместно вертикальные диафрагмы жесткости и рамный каркас.

Колонны каркаса – прокатный двутавр по СТО АСЧМ 20-93, в осях Д-Е/1-15 двутавры широкополочные по СТО АСЧМ 20

Балки перекрытия - прокатный двутавр по СТО АСЧМ 20-93, осях Д-Е/1-15 двутавры широкополочные по СТО АСЧМ 20-93.

Вертикальные связи - из прокатных профилей по ГОСТ 8509-93.

Распорки - из двутавры широкополочные по СТО АСЧМ 20-93.

Стропильные металлические фермы трапецевидной геометрической схемы из прокатных профилей по ГОСТ 8509-93.

Фундаменты под колонны каркаса – монолитные железобетонные, из бетона класса В15. Продольная арматура для армирования монолитных железобетонных фундаментов принята класса А-III, поперечная - класса А-III, А-I.

Отметка низа подошвы фундаментов – 2,5 м. В основании фундаментов приняты суглинки. Размеры подошвы и армирование фундаментов приняты по расчету. Под фундаменты выполнена бетонная подготовка из бетона класса В7,5, толщиной 100мм.

Отмостка - асфальтобетонная шириной 1,0м.

Компрессорная (поз. 5 по ГП)

Конструктивная схема здания – каркас рамно-связевый, пространственная система в виде рамного каркаса и вертикальных диафрагм жесткостей, в виде крестовых связей. Стеновые конструкции не участвуют в работе каркаса.

Металлические горизонтальные и вертикальные связи каркаса совместно с элементами каркаса воспринимают все горизонтальные и вертикальные нагрузки.

Расчет пространственного каркаса выполнен по программе «SCAD Office 11.5» на особое (с сейсмикой) сочетание нагрузок. В результате расчетов произведен подбор сечений элементов каркаса.

Стойки и балки перекрытия - из профилей по СТО АСЧМ 20-93.

Стропильные металлические фермы трапецевидной геометрической схемы из прокатных профилей по ГОСТ 8509-93.

Вертикальные связи - равнополочные уголки по ГОСТ 8509-93.

Стены – панели типа сэндвич, толщиной 200 мм по металлическим ригелям по ГОСТ 8278-83.

Монолитное бетонное перекрытие выполнено из бетона класса В25 по несъемной опалубке, армированное плоскими каркасами из арматуры класса А-III по металлическим балкам из прокатных двутавров по СТО АСЧМ 20-93.

Фундаменты - монолитные столбчатые из бетона класса В15 по бетонной подготовке из бетона класса В3,5 толщиной 100мм. Отметка низа подошвы фундаментов – 2,50 м. В основании фундаментов приняты суглинки.

Отмостка - асфальтобетонная шириной 1,0 м.

Здание складского назначения Б (поз. 6 по ГП)

Класс ответственности здания - II.

Степень огнестойкости - II.

Каркас вновь пристраиваемой части здания – рамный, с заполнением не участвующем в восприятии сейсмических нагрузок. Пространственная система колонн и ригелей с жесткими узлами соединений воспринимает всю совокупность вертикальных и горизонтальных нагрузок.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Колонны - монолитные железобетонные, армированные плоскими каркасами из арматуры класса А-III.

Наружные стены толщиной 380 мм из обыкновенного глиняного кирпича марки М100 по ГОСТ 530-2007 на растворе М75. Монолитный антисейсмический пояс с непрерывным армированием из бетона класса В15 и арматуры класса AIII.

Балки металлические - из двутавра по ГОСТ 26020-83.

Покрытие - кровельные панели с полимерным покрытием типа «Сендвич» толщиной 200мм, по прогонам из швеллера по ГОСТ 8240-89.

Колонны в осях 2-19/А-18 – существующие, прямоугольного сечения.

Балки покрытия – железобетонные двутаврового сечения с параллельными поясами, пролетом 12м, опираются на пилястры продольных несущих стен.

Перекрытия - сборные ребристые железобетонные плиты, шириной 1,5 м.

Фундаменты - столбчатые монолитные из бетона класса В15, продольная арматура для армирования фундаментов принята класса А-III, поперечная – класса А-III и А-I. Отметка низа подошвы фундаментов – 2,53 м. В основании фундаментов приняты суглинки.

Отмостка - асфальтобетонная шириной 1,0м.

Крытое сооружение для разгрузки сырья (поз. 7 по ГП)

Класс ответственности здания - II.

Степень огнестойкости - II.

Конструктивная схема – каркас рамно-связевый, пространственная система в виде рамного каркаса и вертикальных диафрагм жесткости. Рамы каркаса, распорки и вертикальные связи обеспечивают пространственную устойчивость конструкций и воспринимают всю совокупность горизонтальных и вертикальных нагрузок.

Колонны и балки каркаса – металлические, из двутавра по СТО АСЧМ 20-93.

Покрытие – профнастил по прогонам из двутавра по СТО АСЧМ 20-93.

Связь вертикальная с портальной геометрической схемой сложного сечения из прокатных профилей по ГОСТ 8509-93.

Фундаменты - столбчатые монолитные из бетона класса В15. Продольная арматура для армирования фундаментов принята класса А-III, поперечная – класса А-III и А-I. В основании фундаментов предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100мм. Отметка низа подошвы фундаментов – 1,800 м. В основании фундаментов приняты суглинки.

Отмостка - асфальтобетонная шириной 1,0м.

Здание складского назначения А (поз. 8 по ГП)

Степень огнестойкости здания - I

Уровень ответственности здания - II

Категория пожарной опасности производства - В

Здание однопролетное с перекрестно-стеновой конструктивной схемой.

Стены – кирпичные, толщиной 510 мм, 380 мм с пилястрами, из кирпича КОРПо 1НФ/100/2,0/50/ ГОСТ530-2007 на растворе М50.

Балки - железобетонные двухскатные, двутаврового сечения длиной 12 м.

Плиты - сборные ребристые железобетонные, шириной 1,5 м.

Двухэтажная часть здания с поперечно-стеновой конструктивной схемой, вертикальные нагрузки воспринимаются поперечными стенами, а горизонтальные нагрузки воспринимаются отдельными участками продольных стен.

Для обеспечения сейсмобезопасности здания ранее был выполнен проект сейсмоусиления строительных конструкций: предусмотрена установка антисейсмического пояса из швеллера по периметру здания; усиление диска покрытия путем болтового соединения продольных ребер плит.

Фундаменты под внутренние стены и перегородки - ленточные, монолитно-железобетонные выполнены из бетона класса В20 армированные плоским каркасом, с рабочей арматурой класса А-III и поперечной арматурой класса А-III. Под фундаменты выполнена бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм. Отметка низа подошвы фундаментов – 0,600 м. В основании фундаментов приняты суглинки.

Колонны - сдвоенный швеллер по ГОСТ 8240-89.

Фермы покрытия - прокатный профиль по ГОСТ 8509-93

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Фундамент столбчатый монолитный из бетона класса В15, армированный плоским каркасом, с рабочей арматурой класса А-III и поперечной арматурой класса А-III. Отметка низа подошвы фундаментов – 1,350 м. В основании фундаментов приняты суглинки.

Под фундамент выполнена бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100мм.

Отмостка - асфальтобетонная шириной 1,0м.

Административное здание (поз. 9 по ГП)

Класс ответственности - II.

Степень огнестойкости - I.

Конструктивная схема каркасов входных групп – рамно-связевая.

Колонны каркаса входной группы - металлические коробчатого сечения по ГОСТ 8240-89.

Балки каркаса - швеллер по ГОСТ 8240-89.

Вертикальные связи – из прокатных профилей по ГОСТ 8509-93.

Монолитная железобетонная диафрагма жесткости по несъемной опалубке из профлиста Н60х845х0,7, толщиной 80мм выполнена из бетона класса В15, с рабочей арматурой класса А-III и поперечной арматурой класса Врl.

Покрытие - трехслойные металлические панели типа "СЭНДВИЧ" с полимерным покрытием, по прогонам из швеллера по ГОСТ 8240-89.

Фундамент монолитный из бетона класса В10, армирован плоскими сетками с рабочей и поперечной арматурой класса А-III. Под фундаменты устраивается щебеночная подготовка толщиной 100мм пролитая битумом. Отметка низа подошвы фундаментов – 3,0 м. В основании фундаментов приняты суглинки.

Каркас пристройки емкостей для хранения цемента с рамно-связей конструктивной схемой.

Стойки каркаса - двутавры №16 по ГОСТ 26020-83.

Распорки - из прокатных профилей по ГОСТ 8509-93.

Стеновые ограждающие конструкции - профлист с полимерным покрытием по ригелям из квадратной трубы по ГОСТ 8639-68.

Покрытие - оцинкованный профлист по прогонам из швеллера по ГОСТ 8240-89.

Фундаменты под стойки каркаса выполнены по монолитному поясу, высотой 500мм, из бетона класса В15, армированный пространственным каркасом с рабочей и поперечной арматурой класса А-III

Отмостка - асфальтобетонная шириной 1,0м.

КТПН 2х1000 кВА 10/0,4 кВ, КТПН 630 кВА 10/0,4 кВ (поз. 15 по ГП)

Фундамент с размерами 6,75 х 6,75 мм. ленточный из фундаментных блоков ФБС по ГОСТ 13579-94*, по сборным железобетонным фундаментным плитам по ГОСТ 13580-85. В основании фундаментов предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В3,5 толщиной 100мм. Отметка низа подошвы фундаментов – 2, 28 м. В основании фундаментов приняты суглинки.

Склад баллонов (поз. 16 по ГП)

Уровень ответственности здания – II.

Степень огнестойкости – III.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Каркас - поперечные рамы из прокатных двутавров по ГОСТ 26020-83 шаг 6 м.

Пространственная жесткость обеспечивается распорками, вертикальными и горизонтальными связями из парных уголков по ГОСТ 8509-93.

Прогоны приняты из швеллера по ГОСТ 8540-89.

Покрытие и стеновые ограждающие конструкции - металлические трехслойные панели.

Конструкции рампы приняты из прокатных элементов по ГОСТ 8240-97.

Фундаменты - монолитные столбчатые - бетон класса В15 с бетонной подготовкой из бетона класса В3,5 толщиной 100мм. Отметка низа подошвы фундаментов – 1,90 м. В основании фундаментов приняты суглинки.

Отмостка - асфальтобетонная шириной 1,0м.

Повысительная насосная станция (поз. 17 по ГП)

Класс ответственности здания - II.

МЕМСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Степень огнестойкости - I.

Конструктивная схема – продольно-стеновая, с несущими продольными кирпичными стенами, объединенными для совместной работы горизонтальными балками покрытия, воспринимающими всю совокупность вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Стены – кирпичные, из обыкновенного глиняного кирпича КОРПо 1НФ/75/2.0/50/ ГОСТ530-2007 на растворе М50 по ГОСТ 530-2007, толщиной 380 мм. В уровне плит покрытия предусмотрен антисейсмический железобетонный пояс с непрерывным армированием.

Перекрытие над подвалом - рифленая сталь по ГОСТ 8568-77* по металлическим балкам по ГОСТ 8240-89.

Покрытие - сборные железобетонные ребристые плиты по серии 1.465.1-7/84.

Лестницы - металлические из швеллера по ГОСТ 8240-89 с металлическим ограждением.

Грузоподъемное устройство - ручная таль, Q=1т из двутавра по ГОСТ 19426-74.

Стены подземной части здания – монолитные из бетона класса В15, армированные отдельными стержнями из арматуры класса А-III.

Фундамент – монолитная лента из бетона класса В15, армированная плоскими сетками. В основании фундаментов предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В3,5 толщиной 100мм. Отметка низа подошвы фундаментов – 4,960 м. В основании фундаментов приняты суглинки.

Фундамент под оборудование - из бетона класса В15, армированный сетками по ГОСТ 23279-85. В основании фундаментов предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В3,5 толщиной 100мм.

Отмостка - асфальтобетонная шириной 1,0м.

Центральный тепловой пункт (поз. 18 по ГП)

Класс ответственности здания - II.

Степень огнестойкости - IIIa.

Конструктивная схема – каркас рамно-связевый, пространственная система в виде рамного каркаса и вертикальных диафрагм жесткости.

Колонны и балки каркаса – металлические, из двутавра по СТО АСЧМ 20-93.

Перекрытие - металлический рифленый лист по ГОСТ 8568-77*, по металлическим балкам из швеллера по ГОСТ 8240-89.

Лестница – металлическая по косоурам из швеллеров по ГОСТ 8240-89 с ограждением.

Покрытие и стеновые ограждающие конструкции - металлические панели типа "СЭНДВИЧ" с полимерным покрытием, толщиной 150мм.

Стены подземной части здания – монолитные из бетона класса В15, армированные отдельными стержнями из арматуры класса А-III.

Фундамент - монолитная лента из бетона класса В15, высотой 300 мм и шириной 1000 мм, армированная двумя плоскими сетками по ГОСТ 23279-85. В основании фундаментов предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В3,5 толщиной 100мм. Отметка низа подошвы фундаментов – 3,800 м. В основании фундаментов приняты суглинки.

Отмостка - асфальтобетонная шириной 1,0м.

Аргонная установка и градирня цеха производства мультикристаллических пластин (поз. 19, 20 по ГП)

Размеры площадок: аргонная установка – 12,0х12,0 м; градирня цеха производства мультикристаллических пластин – 12,0х25,0 м.

Фундаменты – монолитные железобетонные плиты из бетона класса В15, толщиной 250 мм, армированные сетками из арматуры класса А-III. В основании фундаментов предусмотрено уплотнение грунта щебнем.

Ограждение – металлическое.

Резервуары для ливневых стоков, V=75v3 (поз. 22 по ГП)

Резервуары для ливневых стоков объемом 75 м3 в количестве четырех и двух штук приняты согласно ТП 704-1-163.83.

Фундаменты - монолитные железобетонные с размерами в плане 16,42х9,5 м и 8,21х9,5м, из бетона класса В15. Армирование - плоские арматурные сетки с продольной

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

и поперечной арматурой класса А-I. Резервуары крепятся к фундаменту через хомуты из пластин. Усиление резервуаров предусмотрено кольцами жесткости из швеллера №18У по ГОСТ 8240-89.

Блок очистных сооружений ливневых и талых вод (поз. 23 по ГП)

Станции очистки ливневых сточных вод из стеклопластика «Стокс-10А», «Стокс-20А» Фундаменты - монолитные железобетонные с размерами в плане 3х6,18м и 3х10,32м, из бетона класса В15. Армирование - плоские арматурные сетки с продольной и поперечной арматурой класса А-III. Подсыпка - утрамбованный, очищенный от камней песок. Резервуары крепятся к фундаменту через хомуты из металлических пластин.

Трансформаторная подстанция (поз. 29/30 по ГП)

Класс ответственности здания - II.

Степень огнестойкости - I.

Конструктивная схема здания – перекрестно-стеновая, с несущими продольными и поперечными стенами, объединенными для совместной работы горизонтальными дисками перекрытий, воспринимающими всю совокупность вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Стены - из обыкновенного глиняного кирпича марки М100 по ГОСТ 530-2007 на растворе М75. Толщина наружных стен 510мм, внутренних несущих - 380мм.

Перекрытие - монолитное железобетонное из бетона класса В15 по несъемной опалубке из профлиста Н60-750-0,7, армированная каркасами из арматуры класса А-III по каркасу из металлических двутавровых балок по СТО АСЧМ 20-93.

Фундаменты - сборные железобетонные из фундаментных блоков ФБС по ГОСТ 13579-78. по монолитным фундаментным плитам, армированным плоскими сетками, с рабочей и поперечной арматурой класса А-III. Отметка низа подошвы фундаментов – 2,700 м. Под монолитные фундаментные плиты выполнена бетонная подготовка из бетона класса В3,5. В основании фундаментов приняты суглинки.

Монолитный канал на отм. -1,200 из бетона класса В15, армированный сетками с рабочей и поперечной арматурой класса А-III по бетонной подготовке из бетона класса В3,5

Отмостка – асфальтобетонная, шириной 1,0м.

Антисейсмические мероприятия предусмотрены в соответствии с требованиями СНиП РК 2.03-30-2006:

- в углах и сопряжениях несущих стен предусмотрена укладка арматурных сеток через 700 мм по высоте;
- для кладки стен из кирпича предусмотрено применять однорядную систему перевязки;
- значение временного сопротивления кирпичной кладки осевому растяжению по неперевязанным швам для несущих стен не менее 120 кПа, для перегородок - не менее 60 кПа;
- поверху сборных ленточных фундаментных блоков предусмотрен армированный шов;
- укладка фундаментных блоков предусмотрена с их обязательной перевязкой, монтаж блоков предусмотрен на цементном растворе М75;
- между проектируемыми стенами и существующими конструкциями предусмотрены деформационные швы;
- между проектируемыми перегородками и перекрытием предусмотрен зазор 20 мм;
- устройство проемов для ворот и дверей в существующих стенах выполнено с усилением проемов.

Антикоррозийная защита строительных конструкций выполняется в соответствии со СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Металлоконструкции предусмотрено покрыть химстойким комплексом - грунтовка ХВ-050(ОСТ 6-10-314-79)-1 слой, эмаль ХВ-124(ГОСТ 10144-89) - два слоя.

Поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, предусмотрено обмазать горячим битумом за два раза.

МЕМОРАНТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

6.3.5 Инженерное обеспечение, сети и системы

6.3.5.1 Теплоснабжение, аспирация, отопление, вентиляция и кондиционирование

Внеплощадочные тепловые сети

Данный раздел разработан в соответствии с техническими условиями на теплоснабжение № 86/3 от 31.05.2012 г., выданными ТОО «АЭС Согринская ТЭЦ».

Источник теплоснабжения – ТОО «АЭС Согринская ТЭЦ».

Точка присоединения – от существующей тепловой сети ГУ «Учреждение ОВ 156/20».

Теплоноситель – перегретая вода с параметрами:

- температура – 150/70°С, со срезкой на 115°С в подающем трубопроводе;
- давление – Р1=9,5 кгс/см2, Р2=1,5 кгс/см2.

Система теплоснабжения – открытая. Горячее водоснабжение с непосредственным водоразбором из теплосети.

Схема теплосети – двухтрубная.

Способ прокладки теплосети:

- надземная прокладка на низких опорах;
- подземная бесканальная прокладка трубами с ППУ изоляцией индустриального производства;
- подземная прокладка в непроходных железобетонных каналах КЛ 120-60 по серии 3.006-1.2/87.

Общая протяженность теплосети – 2,5 км.

Переход теплосети через железную дорогу предусмотрен по проектируемой эстакаде, через автодороги – в футлярах из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

В высших точках трассы предусмотрена арматура для выпуска воздуха, в низших – арматура для спуска воды.

Трубы приняты стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91, марка стали 20 ГОСТ 1050-88, стальные в пенополиуретановой изоляции по ГОСТ 30732-2006, Ст 219х6-2 (355) – ППУ ПЭ.

Компенсация тепловых удлинений решена за счет П-образных компенсаторов, углов поворота трассы.

Тепловая изоляция – матами из стеклянного штапельного волокна URSA М-25Ф в обкладке из фольги.

Антикоррозионное покрытие изолированных трубопроводов – изоловое по холодной изольной мастике МРБ-Х-Т15 ГОСТ 1029-91.

Согласно СП РК 4.02-04-2003 п. 4.33 для труб бесканальной прокладки в проекте предусмотрена система оперативного дистанционного контроля (ОДК), предназначенная для обнаружения участков с повышенной влажностью теплоизоляционного слоя.

Автоматизация внеплощадочных тепловых сетей

Предусмотрена автоматизация тепловых сетей, обеспечивающих коммерческий учет тепловой энергии и оперативный контроль состояния трубопровода.

Система коммерческого учета тепловой энергии установлена с целью:

- осуществления взаимных финансовых расчетов между поставщиком тепловой энергии и абонентом за тепловую энергию;
- контроля за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения и теплопотребления;
- контроля за рациональным использованием тепловой энергии и теплоносителя;
- документирования параметров теплоносителя: массы (объёма), температуры.

С помощью приборов, установленных в составе системы коммерческого учета тепловой энергии, определяются следующие параметры:

- время работы приборов узла учета;
- полученная тепловая энергия;
- масса (объем) теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу, возвращенного по обратному трубопроводу;
- масса (объем) теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу, возвращенного по обратному трубопроводу за каждый час;

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

- среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах.

Для учета потребляемой тепловой энергии в отопительный период использованы преобразователи расхода, температуры, установленные на подающем и обратном трубопроводах в точке врезки УТ-1.

Система оперативного контроля (ОК) обеспечивает контроль за состоянием трубопровода.

В состав системы контроля входят следующие компоненты:

Сигнальные проводники проложены параллельно трубе, между полиэтиленовой защитной оболочкой и металлической трубой.

Контрольно-измерительное оборудование - Переносной детектор повреждений - контрольно-монтажный прибор "Robin KMP 3050 DL".

Коммутационные терминалы "КТ-12" предназначены для подключения приборов контроля состояния трубопровода и коммутации сигнальных проводников соединительных кабелей. Терминалы установлены в контрольных точках.

Внутриплощадочные тепловые сети

Прокладка тепловых сетей предусмотрена:

- надземная на низких опорах;
- подземная в непроходных железобетонных каналах по серии 3.006-1.2/87 (КЛ 120х60);
- под потолком существующих производственных зданий.

Для отключения зданий от тепловых сетей предусмотрены тепловые камеры УТ1-УТ-5. В тепловых камерах запроектирована стальная запорная арматура с фланцевым соединением и патрубки для подсоединения манометра и термометра на подающем и обратном трубопроводах.

Спуск воды из трубопроводов предусмотрен в проектируемые сбросные колодцы в низших точках теплотрассы с последующей откачкой ее передвижными насосами в систему канализации.

Неподвижные опоры тепловых сетей запроектированы по типовой серии 4.903-10, вып.4 «Опоры трубопроводов неподвижные».

Трубы приняты стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91, марка стали 20 ГОСТ 1050-88.

Компенсация тепловых удлинений решена вертикальными П-образными компенсаторами индивидуального изготовления с предварительной растяжкой и за счет углов поворота трассы.

Теплоизоляция трубопроводов принята матами из стеклянного штапельного волокна URSA М-25Ф в обкладке из фольги.

В качестве антикоррозийного покрытия трубопроводов принято изоловое в 2 слоя по холодной изольной мастике МРБ-Х-Т15 ГОСТ 10296-91.

Общая протяженность теплосети – 0,620 км.

Аспирация

Во избежание загрязнения воздушного бассейна вблизи предприятия, предусмотрен отвод удаляемого аспирацией воздуха в возможно более высокие слои атмосферы с помощью факельного выброса.

Факельные выброс основан на свойстве выходящей из насадки струи – ее дальнобойности.

Выбросы воздуха запроектированы на высоте 2 м над высшей точкой кровли здания.

В конструкции технологического оборудования предусмотрены специальные устройства, фильтры, для очистки воздуха перед выбросом его в атмосферу.

Для улавливания производственных вредностей у мест их образования предусмотрено устройство местных отсосов с последующей очисткой в скоростных промывателях типа СНАН-Ц.

Объемы воздуха, удаляемого от оборудования местной вентиляцией, приняты на основании расчетов и по технологическому заданию.

Размещение аспирационного оборудование предусмотрено в специально отведенных под эти цели помещениях, с ограничением свободного доступа к ним.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Воздуховоды системы аспирации приняты из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80. Толщина стенок воздуховодов принята согласно СНиП РК 4.02-05-2001 в зависимости от поперечного сечения.

Соединение воздуховодов осуществляется как на ниппелях, так и при помощи фланцевого соединения. Герметизация стыков предусмотрена при помощи герметиков и алюминиевого скотча.

Диаметры воздуховодов выбраны из расчета максимальной допустимой скорости движения воздуха, но не более 16 м/сек.

Для контроля накопления пыли в воздуховодах системы В3 здания 6 и возможности их чистки предусмотрена установка лючков. Для облегчения чистки воздуховоды приняты с фланцевыми соединениями.

Отработанные скрубберные воды системы аспирации предусмотрено отправлять в проектируемую производственную канализацию здания с последующим возвратом в технологический процесс.

Дренажные и канализационные трубопроводы приняты из полипропилена.

Работа системы аспирации предусмотрена с автоматизацией, диспетчеризацией и регулированием.

Отопление и вентиляция

Здание 1. Склад расходных материалов

Теплоисточник - тепловые сети ТОО "АЭС Согринская ТЭЦ".

Параметры теплоносителя - температура 150-70 до теплообменника, 95-70°С после теплообменника. Подключение систем осуществляется в тепловом узле цеха по производству ФЭП.

Система отопления принята двухтрубная тупиковая горизонтальная. Магистрали проходят по полу и стенам.

Для возможности отключения отдельных веток предусмотрена запорная и спускная арматура.

В качестве нагревательных приборов приняты чугунные радиаторы МС 90-108 в вентиляционных помещениях и стальные панельные радиаторы двухрядные РСПО для складов и разгрузочной зоны.

Выпуск воздуха осуществляется через воздухоспускные краны у радиаторов и автоматические сбросники воздуха в верхних точках системы.

Для регулировки температуры в помещениях на радиаторах установлены автоматические регуляторы температуры VT 100.

Трубопроводы приняты из водогазопроводных обыкновенных труб по ГОСТ 3262-75*.

При переходе над разгрузочными воротами и под потолком разгрузочной зоны трубопроводы подлежат теплоизоляции плитами минераловатными типа "URSA" М25Ф толщиной 50 мм, армированными фольгой. Антикоррозионное покрытие трубопроводов принять комбинированной краской БТ-177 по грунтовке ГФ-020 за 2 раза.

Вентиляция – приточно-вытяжная естественная и механическая.

В разгрузочной зоне вытяжка естественная через дефлекторы, установленные на кровле. Приток - неорганизованный. В складах категории Д воздухообмен осуществляется осевыми вентиляторами в наружных стенах.

В склады категории А, Б, фторида азота воздух подается приточными установками "Korf" с водяным воздухонагревателем (для складов категории "А" и "Б" с запасным параллельным электродвигателем). В заказ приточной установки входит пакет автоматики для защиты калорифера от замораживания по воздуху, поддержки постоянной температуры приточного воздуха, обеспечения воздухозабора и защиты от коротких замыканий и перегрузок в электрических сетях, узел смешения с насосом и сервоприводом.

Вытяжка воздуха из складов категории "А" и "Б" осуществляется канальными вентиляторами во взрывозащищенном исполнении (с установкой резервных вентиляторов).

Воздуховоды вытяжных систем выводятся выше кровли. Выброс - факельный. Воздуховоды приняты из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ14918-80.

Здание 2. Цех по производству фотоэлектрических пластин

МЕМСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Источником теплоснабжения служат тепловые сети ТОО "АЭС Согринская ТЭЦ". Теплоноситель – горячая вода с параметрами 150-70ºС, со срезкой до 115ºС в подающей магистрали. Подключение систем теплоснабжения здания цеха по производству фотоэлектрических пластин к тепловым сетям осуществляется через индивидуальный тепловой пункт с установкой запорной арматуры и теплообменника.

Распределение теплоносителя осуществляется от распределительного коллектора, установленного в тепловом узле здания. Узел управления теплового пункта оснащается контрольно-измерительными приборами, регулирующими устройствами.

Трубопроводы отопления приняты из водогазопроводных обыкновенных труб по ГОСТ 3262-75*, трубопроводы теплоснабжения – из бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78 и электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91.

На горячее водоснабжение в отопительный период - открытый водоразбор из теплового узла, через регулятор смешения; в летний период – от местной установки приготовления горячей воды.

Расчетные параметры теплоносителя в системе отопления после теплообменника: 95-70ºС.

Система отопления производственных и административных помещений запроектирована двухтрубная, горизонтальная, тупиковая. Магистрали проходят по полу, стенам и под потолком помещений. Запорная арматура на отдельных ветках системы отопления служит для регулирования и ремонтного отключения.

Выпуск воздуха из системы отопления - через воздухосборники, установленные в верхних точках отопительных приборов, а также через автоматические воздухоотводчики Danfoss, установленные в верхних точках системы. Для опорожнения системы на отдельных ветках в нижних точках установлены пробковые краны.

Транзитные воздуховоды изолированы цилиндрами теплоизоляционными типа URSA с покрытием марки RS1/ALU толщиной 50 мм для подающих трубопроводов и 40 мм - для обратных. Антикоррозионное покрытие изолированных трубопроводов принято комбинированной краской БТ-177 по грунтовке ГФ-021 за 2 раза.

Внутрицеховые сети теплоснабжения

Для распределения тепла между системами в здании предусматривается индивидуальный тепловой пункт. Подключение трубопроводов теплоснабжения калориферных установок приточных систем к тепловому узлу происходит по зависимой схеме, до теплообменников. Подключение трубопроводов отопления предусмотрено по независимой схеме, с установкой теплообменников. На отдельных ветках систем теплоснабжения и отопления предусмотрена арматура для возможности регулирования и отключения.

Все транзитные и магистральные теплопроводы изолируются цилиндрами теплоизоляционными типа URSA с покрытием марки RS1/ALU. Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счет углов поворота.

Все магистральные трубопроводы должны быть покрыты двумя слоями антикоррозионной краски БТ-177 по грунтовке ГФ-021. на них должна быть обустроена теплоизоляция с помощью цилиндров теплоизоляционных типа URSA с покрытием марки RS1/ALU.

Воздуховоды системы вентиляции изготавливаются из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80. Воздуховоды системы вентиляции прокладываются как скрыто (в пространстве подвесных потолков), так и открыто.

В цехе по производству фотоэлектрических пластин запроектирована вентиляция с естественным побуждением, путем открывания фрамуг в верхней части окон, и вентиляция с механическим побуждением.

В помещения подготовки кислот, водоподготовки и в помещение вакуумнасосов воздух подается системой П1, приточной установкой «Vents» с водяным воздухонагревателем. Распределение воздуха в рабочей зоне помещений обеспечивается воздуховодами с установкой жалюзийных решеток. Вытяжка воздуха осуществляется радиальными вентиляторами, установленными на заднем фасаде здания.

МЕМСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

На воздуховоде приточной системы вентиляции П1 в месте пересечения противопожарной перегородки, отделяющей помещение вентиляторной от цеха, предусмотрена установка огнезадерживающего клапана.

Вытяжные системы В1, В2, В3, В4 оборудуются резервными вентиляторами, запроектированными так же в качестве аварийной вентиляции.

Вентиляция помещений санузлов, душевых осуществляется канальными вытяжными системами В6, В7, В8. Воздуховоды прокладываются в подвесном потолке с устройством декоративных решеток.

В административные и бытовые помещения на зимний период предусматривается подача воздуха системой П2, приточной установкой «Vents» с водяным воздухонагревателем. Воздуховоды прокладываются в подвесном потолке с устройством декоративных решеток. На летний период вентиляция неорганизованная. Оптимальный температурный режим обеспечивается кассетными фанкойлами, установленными в подвесном потолке помещений. В помещении серверной для поддержания оптимального режима работы оборудования запроектирована сплит-система, LG G09LHC, работающая круглый год.

Вытяжка из электрощитовой и кладовых - естественная с установкой дефлекторов и зонтов на кровле здания.

Дымоудаление коридоров предусмотрено вытяжной системой В5 с установкой дымовых клапанов ТКДМ 1200х600.

Все воздуховоды вытяжных систем выводятся выше кровли на 0,7 м и оборудуются зонтами.

Проектом предусматривается возможность автоматического отключения при возникновении пожара систем приточной вентиляции.

На всех воздуховодах, идущих от вентиляторов, устанавливаются шумоглушители.

Для предотвращения врывания холодного воздуха в помещения в зимний период у наружных ворот и входной двери запроектированы воздушные завесы КЭВ-6П222Е, N= 0,2кВт, КЭВ-9П201Е, N=0,1 кВт, КЭВ-48П603Е, N=0,612 кВт.

Для обеспечения комфортных условий в летний период, в административных помещениях установлены фанкойлы. Холодоснабжение фанкойлов предусматривается, согласно технологии ООО «МФарм».

Теплоснабжение калориферов приточных установок осуществляется от теплового узла здания. Теплоноситель – горячая вода с температурой 115-70°С. Трубопроводы приняты из стальных электросварных прямошовных термообработанных труб по ГОСТ 10704-91.

Для регулирования тепловой мощности водяного теплообменника предусмотрен смесительный узел с подмешивающим насосом и трехходовым краном, управляемым сервоприводом. В комплект приточной установки входят датчики и пакет автоматики для защиты калориферов от замораживания при работающем и неработающем вентиляторе.

Здание 4. Цех по производству пластин из мультикристаллического кремния

Источником теплоснабжения служат тепловые сети ТОО "АЭС Согринская ТЭЦ". Теплоноситель – горячая вода с параметрами 150-70ºС, со срезкой до 115ºС в подающей магистрали. Подключение систем теплоснабжения здания цеха по производству пластин из мультикристаллического кремния к тепловым сетям осуществляется через индивидуальный тепловой пункт с установкой запорной арматуры и теплообменника.

Распределение теплоносителя с температурой 90/70°С осуществляется от распределительного коллектора, установленного в тепловом пункте.

Отопительные приборы приняты:

- биметаллические радиаторы, оснащенные термостатическим клапаном, установленные в административно бытовых помещениях;
- воздухонагреватели, установленные в производственном цехе.

Удаление воздуха из системы осуществляется через горизонтальные проточные воздухосборники, располагаемые в высших точках системы.

Для системы отопления запроектированы водогазопроводные трубы ГОСТ 3262-75* и электросварные трубы ГОСТ 10704-91.

Узел управления теплового пункта оснащается контрольно-измерительными приборами, регулирующими устройствами.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Все горячие поверхности трубопроводов, оборудования теплового пункта подлежат теплоизоляции с помощью скорлуп минеральной ваты, и закрыты кожухами из алюминиевого листа.

Система холодоснабжения состоит из индивидуальных холодильных центров, находящихся в производственном здании 1, обслуживающих нужды исключительно потребителей расположенных в данном здании и оборудованы персональными компрессорно-конденсаторными блоками.

Охлаждённая вода, с температурными показателями +7/+12°С производится общим холодильным центром.

Холодоснабжение производится агрегатами, установленными в специально обустроенном помещении, в близости от потребителей холода.

Система холодоснабжения имеет 2 контура. Наружный контур с теплоносителем этиленгликоль, с параметрами +45°С/+50°С, охлаждённая вода с параметрами +7°С/+12°С для нужд здания.

Теплоснабжение калориферов приточных установок осуществляется от теплового узла здания. Теплоноситель – горячая вода с температурой 115-70°С. Трубопроводы приняты из стальных электросварных прямошовных термообработанных труб по ГОСТ 10704-91.

Для регулирования тепловой мощности водяного теплообменника предусмотрен смесительный узел с подмешивающим насосом и трехходовым краном, управляемым сервоприводом.

Воздуховоды системы вентиляции изготавливаются из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80. Толщина стенок воздуховодов принята согласно СНиП 41-01-2003 в зависимости от поперечного сечения. Воздуховоды системы вентиляции прокладываются, как скрыто (в пространстве подшивных потолков), так и открыто.

Здание 5. Компрессорная

Источник теплоснабжения - ТОО "АЭС Согринская ТЭЦ". Теплоноситель - горячая вода с параметрами 150-70°С со срезкой до 115°С в подающей магистрали.

Подключение систем отопления к тепловым сетям осуществляется от теплового узла цеха по производству фотоэлектрических пластин.

Расчетные параметры теплоносителя в системе отопления: 95 -70°С.

Система отопления запроектирована двухтрубная, горизонтальная, тупиковая. Магистрали проходят по полу помещений. Трубопроводы приняты из водогазопроводных обыкновенных труб по ГОСТ 3262-96.

Запорная арматура на отдельных ветках системы отопления служит для регулирования и ремонтного отключения. Нагревательные приборы - регистры из гладких труб Ø100. Для регулировки температуры в помещениях на радиаторах установлены регуляторы температуры.

Выпуск воздуха из системы отопления - через воздухосборники, установленные в верхних точках отопительных приборов, а также через автоматические воздухоотводчики Danfoss, установленные в верхних точках системы. Для опорожнения системы на отдельных ветках в нижних точках установлены пробковые краны.

Транзитные воздуховоды изолированы цилиндрами теплоизоляционными типа URSA с покрытием марки RS1/ALU толщиной 50 мм для подающих трубопроводов и 40 мм - для обратных. Антикоррозионное покрытие изолированных трубопроводов принять комбинированной краской БТ-177 по грунтовке ГФ-021 за 2 раза.

В здании компрессорной предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением и механическая.

В летний период вентиляция в помещении компрессорной рассчитана на ассимиляцию теплоизбытков от работающих компрессоров. Вытяжка из помещения осуществляется системой В1 с осевым вентилятором ВО-7,1, установленным в наружной стене здания, в верхней зоне помещения. Приток осуществляется через воздухозаборные решетки, установленные с северной стороны здания. В зимний период в помещение компрессорной осуществляется приток теплого воздуха из технического этажа цеха по производству фотоэлектрических пластин на возмещение воздуха, забираемого из

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

помещения компрессорами. Воздух подается воздуховодом диаметром 900 мм за счет естественной тяги.

В помещениях генераторной и ресиверной предусмотрена вентиляция на разбавление возможных утечек азота через неплотности стыков оборудования и трубопроводов. Вытяжная вентиляция в летний период с естественным побуждением осуществляется дефлекторами ЗК.00.000-04, установленными на кровле здания, приток воздуха – неорганизованный. В зимний период в помещениях предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением приточно-вытяжной установкой VS-30-R-H с подогревом электрическим калорифером, в летний период приток неорганизованный.

Воздуховоды всех систем приняты из оцинкованной стали ГОСТ14918-80.

Здание 6. Здание складского назначения Б

Теплоисточник - ТОО "АЭС Согринская ТЭЦ".

Параметры теплоносителя - температура 150-70 до теплообменника, 95-70°С после теплообменника.

Запроектирована двухтрубная система отопления с нижней разводкой. Здание обслуживают две ветки системы отопления. Трубы прокладываются по полу и частично под потолком.

В качестве нагревательных приборов в помещениях № 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6 приняты радиаторы Calidor Super-500. В складской зоне запроектированы стальные панельные радиаторы Soll.

Удаление воздуха из системы отопления осуществляется через краны для выпуска воздуха, установленные в верхних точках системы. Для регулирования теплоотдачи на подводках к нагревательным приборам установлены автоматические терморегуляторы.

Проектом предусмотрено отключение и опорожнение отдельных веток системы отопления.

Для учета в тепловом узле установлен счетчик учета тепла фирмы "Kamstrup ULTRAFLOW -65-S/65-R."

Вентиляция – приточно-вытяжная с механическим побуждением и естественная.

Воздуховоды всех систем приняты из оцинкованной стали. Вытяжная система В1 обслуживает помещения санузлов, душевой и помещение уборочного инвентаря, воздуховоды прокладываются в подшивном потолке и устройством декоративных решеток.

Дымоудаление складской зоны - механическое, с установкой крышных вентиляторов на кровле здания и естественное за счет открывания фрамуг. Вентиляторы дымоудаления В2-В9 служат и как вытяжная вентиляция склада. Вентиляция зарядной запроектирована естественная и механическая. Вентиляция с естественным побуждением путем открывания окон, механическая вентиляция с установкой крышных вентиляторов на кровле здания и локальная от зарядных агрегатов. Приток зарядной осуществляется с помощью осевого вентилятора установленного под потолком помещения. Подогрев приточного воздуха осуществляется электрическим воздухонагревателем СФО-40. На воздуховодах, идущих от вентиляторов В1, В14 устанавливаются шумоглушители.

Для предотвращения врывания холодного воздуха в зимний период у наружных ворот и входной двери запроектированы воздушные завесы КЭВ-42 П311W, N= 0,2кВт, КЭВ-98 П412W, N=0,55 кВт.

Здание 8. Здание складского назначения А

Теплоисточник - ТОО "АЭС Согринская ТЭЦ". Параметры теплоносителя - температура 150-70 до теплообменника, 95-70°С после теплообменника.

Система отопления принята двухтрубная тупиковая горизонтальная. Магистрали проходят по полу. Для возможности отключения отдельных веток предусмотрена запорная и спускная арматура. В качестве нагревательных приборов приняты алюминиевые радиаторы Calidor Super в бытовых помещениях и стальные панельные радиаторы двухрядные РСПО для складов.

Выпуск воздуха осуществляется через воздухоспускные краны у радиаторов и в верхних точках системы через воздухоспускные вентили.

МЕМСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Для регулировки температуры в помещениях на радиаторах установлены автоматические регуляторы температуры VT 100.

Спуск воды в тепловом узле осуществляется в приямок с перекачкой в раковину на 1-ом этаже при помощи ручного насоса.

Трубопроводы приняты из водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*, на вводе в здание - из стальных электросварных труб по ГОСТ10704-91.

В подвале трубопроводы подлежат теплоизоляции плитами минераловатными типа "URSA" М25Ф толщиной 50 мм, армированными фольгой. Антикоррозионное покрытие трубопроводов принять комбинированной краской БТ-177 по грунтовке ГФ-020 за 2 раза.

Вентиляция естественная и механическая, вытяжная и приточная.

В складах тары вытяжка естественная через дефлекторы, установленные на кровле. В узлах прохода предусмотрены клапаны с исполнительными механизмами, управляемые электродвигателями. Приток - неорганизованный путем.

В склады кислот и щелочей воздух подается приточной установкой "Korf" с водяным воздухонагревателем. В заказ приточной установки входит пакет автоматики для защиты калорифера от замораживания по воздуху, поддержки постоянной температуры приточного воздуха, обеспечения воздухозабора и защиты от коротких замыканий и перегрузок в электрических сетях, узел смешения с насосом и сервоприводом. Вытяжка воздуха осуществляется канальными вентиляторами в стенах с самозакрывающимися жалюзи. Из санузлов, душевых кладовых - вытяжка осуществляется через решетки в приставных воздуховодах.

Все воздуховоды вытяжных систем выводятся выше кровли на 0,7 м и оборудуются зонтами. Воздуховоды приняты из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80. При прохождении воздуховода вне здания, воздуховод подлежит теплоизоляции плитами минераловатными типа "URSA" М25 толщиной 100 мм с учетом уплотнения. Покровный слой - из оцинкованной листовой стали.

В складах кислот и щелочей проектом предусмотрена аварийная вентиляция в размере 10-ти кратного воздухообмена. Вытяжка осуществляется кислотостойкими вентиляторами. Выброс - факельный.

Теплоснабжение калорифера приточной установки предусмотрено от теплового узла здания. Теплоноситель - горячая вода с температурой 150-70°С. Трубопроводы приняты из стальных электросварных прямошовных термообработанных труб по ГОСТ 10704-91.

Магистральные трубопроводы теплоснабжения подлежат теплоизоляции матами минераловатными типа URSA-М25Ф, армированными фольгой толщиной для подающих трубопроводов 60 мм, для обратных - 40 мм с учетом уплотнения. Антикоррозионное покрытие трубопроводов принять комбинированной краской БТ-177 по грунтовке ГФ-020 за 2 раза.

Здание 9. Административное здание

Источник теплоснабжения - ТОО "АЭС Согринская ТЭЦ". Теплоноситель - горячая вода с параметрами 150-70°С со срезкой до 115°С в подающей магистрали.

Подключение систем отопления к тепловым сетям осуществляется через элеваторный узел.

Расчетные параметры теплоносителя в системе отопления - 95-70°С.

Система отопления административных помещений запроектирована однотрубная вертикальная, с нижней разводкой, с П-образными стояками.

Запорная арматура на отдельных ветках системы отопления служит для регулирования и ремонтного отключения. Нагревательные приборы - радиаторы алюминиевые Calidor Super. Выпуск воздуха из системы отопления - через воздухосборники, установленные в верхних точках отопительных приборов. Для регулирования теплоотдачи на подводках к нагревательным приборам установлены краны двойной регулировки. Проектом предусмотрено отключение и опорожнение отдельных веток системы отопления согласно СНиП РК 4.02-42-2006.

В здании административного здания предусмотрена вентиляция с естественным побуждением путем открывания фрамуг в верхней части окон.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Здание 10. Здание подсобного назначения

Теплоисточник - ТОО "АЭС Согринская ТЭЦ".

Отопление – существующее.

Вентиляция запроектирована приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Вытяжная естественная вентиляция предусмотрена из санузлов, серверной и помещения индивидуального теплового пункта через решетки в приставном канале. В остальных помещениях вентиляция организована за счет проветривания через фрамуги в верхней части окон.

Приток в серверную осуществляется с помощью канального вентилятора WNK 100/1 под потолком помещения. Подогрев приточного воздуха осуществляется электрическим воздухонагревателем ELK.

На летний период в серверной для обеспечения комфортных условий, предусмотрено кондиционирование воздуха мульти сплит-системами и кондиционерами LS-J0764BL.

Воздуховоды приняты из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80*.

Вытяжные воздуховоды выводятся выше кровли на 0,7 м и оборудуются зонтами.

Таблица 23

Основные показатели по разделу ОВ

Наименование здания	Объем, м3	Периоды года при tн, 0С	Расход тепла, кВт			
			на отопление	на вентиляцию	на ГВС	общий
Здание 1. Склад расходных материалов	8490,2	-39	41,992	42,62	-	84,612
Здание 2. Цэх по производству фотоэлектрических пластин	74014,34	-39	655,385	2073,738	78,0	2807,123
Здание 4. Цех по производству пластин из мульти-кристаллического кремния	39970,0	-39	621,03	2300,12	64,0	2985,16
Здание 5. Компрессорная	1170	-39	39,8	-	-	39,8
Здание 6. Здание складского назначения Б	9124,6	-39	273,752	-	-	273,752
Здание 8. Здание складского назначения А	5994,0	-39	80,411	20,3	44,13	144,841
Здание 9. Административное здание	2630,0	-39	68,775	-	-	68,775
Здание 10. Здание подсобного назначения	299,7	-39	7,0	-	-	7,0
Здание 11. Проходная	546,0	-39	10,0	-	-	10,0
Здание 17. Повысительная насосная станция	201,7	-39	10,3	-	-	10,3
Здание 18. Центральный тепловой пункт	114,7	-39	3,5	-	-	3,5
ИТОГО:			139,7	192,0	-	331,7

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Противопожарные мероприятия

Трубопроводы в местах пересечения внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов. Заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусмотрена негорючими материалами, обеспечивающими нормативный предел огнестойкости ограждения.

Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия зданий уплотняются негорючими материалами, обеспечивающими нормативный предел огнестойкости пересекаемого ограждения.

6.3.5.2 Водоснабжение и канализация

Внеплощадочные сети водоснабжения и канализации

Подключение внеплощадочных сетей водоснабжения предусмотрено согласно техусловий от существующих водоводов диаметром 273х8 мм с одновременной заменой участка существующих водоводов от точки врезки проектируемых водоводов до колодцев существующей насосной станции. В существующей насосной станции установлены 4 насоса (2 - рабочих, 2 - резервных) марки 1Д315 с расходом 315 м^3/час и напором 40 м.

Диаметры водоводов выбраны в соответствии с гидравлическим расчетом.

Водоводы запроектированы из напорных полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR 17 диаметром 250х22,7 мм и стальных электросварных труб диаметром 219х8, 273х8 мм по ГОСТ 8732-78.

Антикоррозийная изоляция стальных труб и фасонных частей – «весьма усиленная» по ГОСТ 9.602-205.

Расстояние между водоводами по осям принято согласно п. 11.50 СНиП РК 4.01-02-2009 и составляет 1,53 м для полиэтиленовых труб.

Укладка полиэтиленовых труб принята в соответствии с требованием СН РК 4.01-05-2003 по подготовке из песчаного грунта высотой 10 см. Согласно п. 9.10.4 СН РК 4.01-05-2002 при засыпке пластмассовых трубопроводов над верхом трубы предусмотрено устройство защитного слоя из песчаного или местного мягкого грунта толщиной 30 см над верхом трубы. Уплотнение первого защитного слоя толщиной 10 см непосредственно над трубопроводом предусмотрено производить ручным инструментом.

Прокладка водопроводной сети принята с установкой запорно-регулирующей арматуры, вантузов и устройством мокрых колодцев.

Для учета расхода хозяйственно-питьевой воды предусмотрено устройство водомерного узла в колодце с установкой счетчиков, включенных в реестр РК.

Отвод сточных вод от завода предусмотрен комплектной насосной станцией (КНС) по напорным трубопроводам с врезкой в существующую приемную камеру очистных сооружений ГКП «Новая Согра» через колодец-гаситель напора.

К установке принята комплектная КНС заводского изготовления фирмы «GRUNDFOS» диаметром 2,6 м, высотой 6,0 м.

Рабочий корпус КНС предусмотрен из стеклопластика, внутренняя трубная обвязка КНС - из нержавеющей стали. КНС оборудована мусороулавливающей решеткой, лестницами, подъемным механизмом, системами автоматики.

Принята установка трех насосов марки SV.80.125.290.2.58H.S.278 G.N.D в одном корпусе КНС, что позволяет обеспечить первую категорию надежности.

Трубопроводы канализации запроектированы из полиэтиленовых труб технического качества ПЭ100 SDR 17 диаметром 160х9,5 мм по ГОСТ 18599-2001. В месте пересечения с дорогой канализация принята из стальных электросварных труб по ГОСТ 8732-78

Напорные трубопроводы канализации разделены на ремонтные участки с установкой колодцев и необходимой запорно-регулирующей арматуры для обеспечения стопроцентной подачи стоков при выключении одного из участка на ремонт.

В местах излома сети канализации предусмотрена установка автоматических двухкамерных воздушных клапанов с поворотным затвором для впуска и выпуска воздуха при ее опорожнении и заполнении, а так же для сброса воздуха, собирающегося в верхних точках сети.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

В пониженных точках трубопроводов запроектированы мокрые колодцы. Предусмотрена так же установка обратных клапанов и затворов для предотвращения гидравлических ударов.

Колодцы на сетях водопровода и канализации приняты из сборных железобетонных элементов по типовым проектам 902-09-22.84, 901-09-11.84.

Таблица 24

Основные показатели по разделу НВК

Наименование системы	Расчетный расход воды или количество сточных вод		
	$м^3$/сут	$м^3$/час	л/с
Водоснабжение	1153,22	70,0	24,33
Канализация	1146,68	69,61	19,34

Примечание: разница в суточных расходах обусловлена безвозвратными потерями в цехах завода.

Протяженность внеплощадочных сетей (трубопроводы в две нитки):

- канализации – 3,53 км.
- водопровода – 2,42 км.

Внутриплощадочные сети водоснабжения и канализации

На площадке завода запроектированы сети:

- объединенный хозпитьевой и противопожарный водопровод В1;
- поливочный водопровод В10.1, В10.2;
- объединенная хозбытовая канализация К1;
- дождевая канализация К2;
- производственная канализация К3;
- производственная канализация кислых вод К8;
- производственная канализация щелочных вод К9;
- трубопровод сбросных вод К13.

Принята следующая схема водоснабжения объекта:

- на врезке в ранее запроектированные водоводы предусмотрено устройство повысительной насосной станции для обеспечения требуемого давления на территории завода;

- на площадке завода запроектирована кольцевая сеть водопровода, для обеспечения пожаротушения и подачи воды к существующим и реконструируемым зданиям.

Гарантийный напор в сети – 48,0 м.

Расход воды на наружное пожаротушение принят 30 л/с согласно приложения 7 технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» (объем здания – 73 тыс. $м^3$, степень огнестойкости - II, категория по пожарной опасности – В).

Пожаротушение предусмотрено от проектируемых пожарных гидрантов, расстановка которых обеспечивает пожаротушение любой точки объекта из двух пожарных гидрантов.

В непосредственной близости от гидрантов принята установка указательных знаков в световозвращающем исполнении.

Водопроводные сети запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ 8732-78 диаметром 57х4,0-219х8,0 мм.

Антикоррозийная изоляция стальных труб и фасонных частей – «весьма усиленная».

Для полива зеленых насаждений запроектирован поливочный водопровод:

- система В10.1 с запиткой от внутреннего водопровода зданий;

- система В10.2 с поливом очищенными дождевыми водами при помощи погружных насосов.

Сети поливочного водопровода запроектированы из полиэтиленовых напорных труб технического качества ПЭ80 SDR17 по ГОСТ 18599-2001.

Сеть объединенной бытовой канализации предназначена для отвода бытовых и очищенных производственных стоков в приемный резервуар ранее запроектированной

МЕМСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

канализационной насосной станции с последующей перекачкой в приемную камеру очистных сооружений ГКП «Новая Согра».

Выпуски производственной канализации отводят производственные стоки, очищенные на локальных двухступенчатых очистных установках, входящих в комплект поставляемого технологического оборудования.

Самотечная дождевая канализация К2 предусмотрена для отвода дождевых и талых вод с территории завода в локальные очистные сооружения, а затем в сборные емкости объемом 75 м3.

Расход ливневых стоков по участкам составляет 19,0 л/с и 10 л/с.

Локальные очистные сооружения марки «Стокс», выполненные из стеклопластика, со степенью очистки по нефтепродуктам - 0,05 мг/л, по взвешенным веществам - 3 мг/л приняты производительностью 10 л/с и 20 л/с.

Использование очищенной воды предусмотрено для полива зеленых насаждений и усовершенствованных покрытий.

Производственная канализация кислых вод и производственная канализация щелочных вод предназначены для аварийного отвода кислото- или щелочесодержащих стоков в соответствующие аварийные емкости заводского изготовления с дальнейшим вывозом в места утилизации, согласованные с органами СЭС.

Сети бытовой, дождевой канализации и отдельные выпуски производственной канализации запроектированы из чугунных напорных труб диаметром 150-250 мм по ГОСТ 9583-75.

Сеть производственной канализации кислых вод и сеть производственной канализации щелочных вод от здания складского назначения А (поз. 8), запроектированы из напорных полиэтиленовых труб технического качества ПЭ80 SDR17 диаметром 110х6,6 мм по ГОСТ 18599-2001.

Трубопровод сбросных вод, отводящий воду из системы водопровода в мокрые колодцы во время ремонта, принят из стальных электросварных труб по ГОСТ 8732-78.

Колодцы на сетях водопровода и канализации приняты из сборных железобетонных элементов по типовым проектам 902-09-22.84, 901-09-11.84.

Предусмотрены антисейсмические мероприятия согласно требований СНиП РК 4.01-02-2009:

- вводы водопровода запроектированы из стальных труб,
- на вводах предусмотрена установка гибких вставок;
- заделка зазора между трубой и отверстием для пропуска трубы принята эластичным несгораемым материалом;
- в швы между сборными элементами колодцев предусмотрена закладка стальных соединительных элементов, а на сопряжении нижнего кольца с днищем - сплошная обойма из монолитного бетона класса В15.

В качестве антипросадочных мероприятий согласно требований СНиП РК 4.01-02-2009 предусмотрено уплотнение грунта в основании колодцев и трубопроводов на 0,3 м.

Водоснабжение и канализация

Склад расходных материалов (поз. 1)

В здании запроектирована система противопожарного водопровода В2.

Здание склада пристроено к зданию цеха по производству фотоэлектрических пластин и запитано через общий ввод водопровода диаметром 127х4 мм.

Учет воды предусмотрен водомерным узлом с водомером турбинным диаметром 65 мм и обводной линией.

На обводной линии водомерного узла запроектирована задвижка с электроприводом, включение которой предусмотрено при нажатии кнопок, расположенных у каждого пожарного крана.

Расход воды на внутреннее пожаротушение – две струи по 5,0 л/с принят по зданию цеха по производству фотоэлектрических пластин.

Внутреннее пожаротушение склада предусмотрено из пожарных кранов. Установка пожарных кранов запроектирована на отметке 1,35 м от уровня пола в пожарных шкафах, каждый из которых укомплектован пожарным рукавом длиной 20 м, стволом и двумя ручными пенными огнетушителями; количество пожарных кранов – 4.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Потребный напор на вводе при пожаротушении составляет 38 м, что обеспечивается напором в существующей сети.

Система В2 запроектирована из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75* и стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Цех по производству фотоэлектрических пластин (поз. 2)

В здании запроектированы системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой В1;
- водопровод горячего водоснабжения Т3,Т4;
- водопровод умягченной воды В6;
- водопровод деионизированной воды В10;
- водопровод противопожарный В2;
- хозяйственно-бытовая канализация (К1);
- внутренние водостоки (К2);
- производственная канализация (К3);
- дренажная канализация (К4).

Водоснабжение здания запроектировано от проектируемой наружной сети через два ввода диаметром 127х4 мм.

Расчетный расход воды – 6,1 м3/час.

Учет воды предусмотрен водомерами турбинными диаметром 100 мм.

Приготовление горячей воды принято в тепловом пункте.

Приготовление умягченной и деионизированной воды, необходимой для обеспечения технологических нужд, предусмотрено при помощи водоподготовки, выполненной отдельным проектом.

Расход воды на внутреннее пожаротушение – две струи по 5,0 л/с согласно п. 4.3.1 СНиП РК 4.01-41-2006*.

Внутреннее пожаротушение здания предусмотрено из пожарных кранов. Установка пожарных кранов диаметром 65 мм запроектирована на отметке 1,35 м от уровня пола в пожарных шкафах, каждый из которых укомплектован пожарным рукавом длиной 20 м, стволом и двумя ручными пенными огнетушителями. Количество пожарных кранов -19.

Для систем холодного, горячего и противопожарного водопровода трубопроводы приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75* с открытой прокладкой по строительным конструкциям.

Предусмотрена антикоррозийная изоляция стальных труб систем водопровода краской БТ-177 в два слоя по грунтовке, а так же тепловая трубная изоляция K-FLEX магистральных трубопроводов.

Бытовая канализация обеспечивает отвод стоков от санитарных приборов. Для перекачки стоков от удаленных бытовых приборов предусмотрены насосные установки Sololift C-3.

Сеть канализации запроектирована с уклоном к выпускам, с устройством ревизий, прочисток. Для прочисток в случае необходимости принято устройство лючков.

Трубопроводы бытовой канализации запроектированы из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98 и безнапорных полипропиленовых труб диаметром 50-100 мм.

Для отвода дождевых и талых вод с кровли здания проектом предусмотрен внутренний водосток. Вода из системы внутреннего водостока отводится через выпуск с гидрозатвором на отмостку.

Для прочистки сети предусмотрена установка ревизий и прочисток; присоединение воронок к стоякам запроектировано при помощи компенсационных патрубков.

Система водостока запроектирована из труб стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и напорных полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001.

Сеть производственной канализации К3 предназначена для сбора стоков от технологического оборудования и отвода на локальные очистные сооружения.

Отвод конденсата от систем кондиционирования и случайных стоков запроектирован в систему дренажной канализации по трапам, а затем самотеком на выпуск в сеть наружной ливневой канализации.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Отвод стоков из помещения цеха водоподготовки и станции холодоснабжения предусмотрен из приямков с помощью насосов в сеть дренажной канализации.

Сеть напорной и безнапорной дренажной канализации принята из напорных полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001 и безнапорных полиэтиленовых труб по ГОСТ 22689-89.

Цех по производству пластин из мультикристаллического кремния (поз. 4)

В здании запроектированы системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой В1;
- водопровод горячего водоснабжения Т3,Т4;
- водопровод умягченной воды В4, В5;
- водопровод деионизированной воды В6.1;
- водопровод смешанной воды В6.2;
- водопровод противопожарный В2;
- хозяйственно-бытовая самотечная канализация (К1);
- напорная бытовая канализация К1Н;
- внутренние водостоки (К2);
- производственная самотечная канализация (К3);
- производственная напорная канализация (К3Н);
- дренажная канализация (К4).

Водоснабжение здания запроектировано от проектируемой наружной сети через два ввода диаметром 125 мм.

Расчетный расход воды – 5,89 м3/час.

Учет воды предусмотрен водомерами турбинными СТВ-100.

Приготовление горячей воды принято в тепловом пункте.

Приготовление умягченной и деионизированной воды, необходимой для обеспечения технологических нужд, предусмотрено при помощи водоподготовки, выполненной отдельным проектом.

Расход воды на внутреннее пожаротушение – две струи по 5,0 л/с согласно п. 4.3.1 СНиП РК 4.01-41-2006*.

Внутреннее пожаротушение здания предусмотрено из пожарных кранов. Установка пожарных кранов диаметром 65 мм запроектирована на отметке 1,35 м от уровня пола в пожарных шкафах, каждый из которых укомплектован пожарным рукавом длиной 20 м, стволом и двумя ручными пенными огнетушителями.

Для систем холодного, горячего и противопожарного водопровода трубопроводы приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75* с открытой прокладкой по строительным конструкциям.

Предусмотрена антикоррозийная изоляция стальных труб систем водопровода краской БТ-177 в два слоя по грунтовке, а так же тепловая трубная изоляция K-FLEX магистральных трубопроводов.

Бытовая канализация обеспечивает отвод стоков от санитарных приборов. Для перекачки стоков от удаленных бытовых приборов предусмотрены насосные установки Sololift C-3.

Сеть канализации запроектирована с уклоном к выпускам, с устройством ревизий, прочисток. Для прочисток в случае необходимости принято устройство лючков.

Трубопроводы бытовой канализации запроектированы из напорных полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001 и безнапорных полиэтиленовых труб по ГОСТ 22689-89 диаметром 32-125 мм.

Для отвода дождевых и талых вод с кровли здания проектом предусмотрен внутренний водосток. Вода из системы внутреннего водостока отводится на отмостку.

На стояках внутри здания предусмотрен гидравлический затвор с отводом талых вод в зимний период года в бытовую канализацию.

Для прочистки сети предусмотрена установка ревизий и прочисток; присоединение воронок к стоякам запроектировано при помощи компенсационных патрубков.

Система водостока запроектирована из труб стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 и напорных полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Сеть производственной канализации К3 предназначена для сбора стоков от технологического оборудования и запроектирована из напорных полиэтиленовых труб технического качества по ГОСТ 18599-2001.

Отвод производственных стоков на локальные очистные установки предусмотрен из приямков с помощью насосов марки IPL32/160-1,1/2 с подачей 5 м3/час, напором 20 м.

Отвод конденсата от систем кондиционирования и случайных стоков запроектирован в систему дренажной канализации по трапам, а затем самотеком на выпуск в сеть наружной ливневой канализации.

Сеть дренажной канализации принята из напорных полиэтиленовых труб технического качества по ГОСТ 18599-2001.

Здание складского назначения Б (поз. 6)

В здании запроектированы следующие системы:

- хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод В1;
- горячее водоснабжение Т3;
- бытовая канализация К1.

Водоснабжение здания запроектировано от проектируемой наружной сети через ввод диаметром 108х4,0 мм.

Расчетный расход воды – 0,03 м3/час.

Учет воды предусмотрен водомерным узлом с водомером диаметром 15 мм.

На обводной линии водомерного узла запроектирована задвижка с электроприводом, включение которой предусмотрено при нажатии кнопок, расположенных у каждого пожарного крана.

Внутреннее пожаротушение здания предусмотрено из пожарных кранов. Установка пожарных кранов запроектирована на отметке 1,35 м от уровня пола в пожарных шкафах, каждый из которых укомплектован пожарным рукавом длиной 20 м, стволом и двумя ручными пенными огнетушителями, количество пожарных кранов – 10.

Расход воды на внутреннее пожаротушение – две струи по 5,0 л/с согласно п. 4.3.1 СНиП РК 4.01-41-2006* (объем здания - 9261 м³, степень огнестойкости - II, категория по пожарной опасности – В).

Потребный напор на вводе при пожаротушении составляет 35 м, что обеспечивается напором в существующей сети.

Горячее водоснабжение запроектировано от водонагревателя типа Аристон.

Системы В1, Т3 запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75* и стальных электросварных труб по ГОСТ 8732-78.

Тепловая изоляция трубопроводов холодной и горячей воды принята матами теплоизоляционными ISOVER KIM-AL.

Защитное покрытие стальных трубопроводов предусмотрено:

- окраска масляной краской за два раза сетей водопровода прокладываемых открыто;
- покрытие краской БТ-177 ГОСТ 5631-79* в 2 слоя по грунтовке под тепловую изоляцию.

Бытовая канализация обеспечивает отвод стоков от санитарных приборов.

Сеть канализации запроектирована с уклоном к выпускам, с устройством ревизий, прочисток из полиэтиленовых труб по ГОСТ 22689-89 диаметром 50-100 мм.

Здание складского назначения А (поз. 8)

В здании запроектированы следующие системы:

- хозяйственно-питьевой противопожарный водопровод В1;
- горячее водоснабжение Т3;
- бытовая канализация К1;
- производственная канализация К8, К9.

Водоснабжение здания запроектировано от проектируемой наружной сети через ввод диаметром 89х4,0 мм.

Учет воды предусмотрен водомерным узлом с водомером диаметром 20 мм.

Расчетный расход воды воды - 1,45 м3/час.

На обводной линии водомерного узла запроектирована задвижка с электроприводом, включение которой предусмотрено при нажатии кнопок, расположенных у каждого пожарного крана.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Внутреннее пожаротушение здания предусмотрено из пожарных кранов. Установка пожарных кранов запроектирована на отметке 1,35 м от уровня пола в пожарных шкафах, каждый из которых укомплектован пожарным рукавом длиной 20 м, стволом и двумя ручными пенными огнетушителями, количество пожарных кранов – 10.

Расход воды на внутреннее пожаротушение – две струи по 2,5 л/с согласно п. 4.3.1 СНиП РК 4.01-41-2006* (объем здания - 4162 м³, степень огнестойкости - II, категория по пожарной опасности – В).

Потребный напор на вводе при пожаротушении составляет 25 м, что обеспечивается напором в существующей сети.

Горячее водоснабжение запроектировано от узла управления с циркуляцией через полотенцесушители. Приготовление горячей воды в летний период - при помощи установки индукционного нагрева воды «Логос-13».

Системы В1, Т3 запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75*диаметром 15-80 мм.

Предусмотрена тепловая трубная изоляция Termaflex систем водопровода В1, Т3.

Бытовая канализация обеспечивает отвод стоков от санитарных приборов.

Сеть канализации запроектирована с уклоном к выпускам, с устройством ревизий, прочисток из полиэтиленовых труб по ГОСТ 22689-89 диаметром 50-100 мм. Для канализационного стояка, проходящего через чердачное пространство, предусмотрено утепление.

В складах кислот и щелочи от трапов запроектированы выпуски производственной канализации К9 и К8 диаметром 110 мм в соответствующие емкости полиэтиленовые объемом 3 м³ каждая.

Сети систем К8, К9 запроектированы из полиэтиленовых труб по ГОСТ 22689-89 диаметром 50-100 мм.

Повысительная насосная станция (поз. 17)

Категория насосной станции принята первой в соответствии с примечанием 1 к п. 10.1 СНиП РК 4.01-02-2009.

В здании насосной запроектированы системы:

- объединенного хозпитьевого, производственного и противопожарного водопровода В1,
- трубопровод дренажных вод К13.

Учет воды предусмотрен водомерным узлом, установленном в камере на ранее запроектированных водоводах.

Водопровод в здании насосной запроектирован из стальных электросварных труб по ГОСТ 8732-78 диаметром 219х8,0 мм и стальных водогазопроводных труб диаметром 15-25 мм по ГОСТ 3262-75*.

Предусмотрена многонасосная установка повышения давления (подача установки - 70 м3/час, напор - 48 м) марки Grundfos Hydro MPC-E CRE 64-3-1 с частотным регулированием производительности, состоящая из 3 рабочих и 2 резервных насосов.

Для отвода случайных или аварийных вод в приямке запроектирована установка погружного дренажного насоса Wilo-Drain TMW 32/11 Twister производительностью 1,08 м3/час, напором 5,8 м (один - рабочий, один – резервный).

Система К13 принята из стальных электросварных труб диаметром 57х3,0 по ГОСТ 8732-78.

Изоляция стальных труб предусмотрена масляной краской за два раза.

Проектом так же предусмотрена частичная замена внутренней сети канализации в существующем административном здании из полиэтиленовых труб диаметром 50-100 мм по ГОСТ 22689-89.

6.3.5.3 Электротехнические решения

Технико-экономическим обоснованием предусмотрено строительство сетей ВЛ-110 кВ, КЛ-10 кВ, КЛ-0,4 кВ, строительство ПС 2х25000/110/10 «Новая Согра», установка КТПН 600/10/0,4 кВ, КТПН 2х1000/10/0,4 кВ, ТП 4х3150/10/0,4 кВ и наружнее освещение территории завода.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Сети ВЛ-110 кВ

Для электроснабжения завода по выпуску фотоэлектрических пластин запроектировано строительство воздушной линии ВЛ-110 кВ на металлических и железобетонных опорах.

На существующих опорах ВЛ-110 кВ предусмотрены ответвления в сторону трансформаторной подстанции 110/10 кВ «Новая Согра».

Начало трассы ВЛ 110 кВ - существующая опора № 2 ВЛ 110 кВ ПС № 5 А ТМК – ПС № 5 ТМК (Л-437 и Л-434), от которой выполнено ответвление одной цепи (Л-437) спусками, конец трассы - проектируемая ПС «Новая Согра».

Трасса проходит одноцепным участком от опоры № 2 (Л-437) вдоль существующих ВЛ 110 кВ до Уг.3. Длина одноцепного участка 0,422 км. На этом участке следования трасса пересекает наземный водопровод.

От опоры №4 начинается двухцепной участок в районе существующей опоры № 55, который проходит вдоль существующей ВЛ 10 кВ, в месте пересечения ВЛ 10 кВ переустраивается. Далее от уг.4 трасса следует на ПС «Новая Согра», пересекая автодорогу. Длина двухцепного участка 0,6 км.

Рельеф по трассе равнинный, трасса проходит по выгону 0,168 км, по пашне – 0,351 км, по пашне и лесопосадкам - 0,481 км и по лесополосе – 42 м.

Протяженность трассы:

Ответвление ВЛ 110 кВ на ПС «Новая Согра» - 1,022 км;

Ответвление ВЛ 110 кВ от опоры №4 на существующую опору № 55- 0,037 км.

На своем прохождении трасса ВЛ 110 кВ пересекает следующие инженерные коммуникации:

Наземный трубопровод – 1 шт.;

Двухцепная ВЛ 110 кВ (спуски) – 1 шт.;

ВЛ 10 кВ (переустройство) – 1 шт.;

Автодорога –1 шт.

На проектируемой линии принят сталеалюминиевый провод марки АС120/19 с номинальным сечением алюминиевой части 118,0 мм2 и стального сердечника 18,8 мм2 по СТ АО 19938105-011-2008 АО Казэнергокабель.

Приняты к применению стеклянные изоляторы. Поддерживающие подвески укомплектованы 9 изоляторами типа ПС70Е, натяжные – 10 изоляторами типа ПС70Е.

Подвеска проводов на промежуточной опоре предусмотрена посредством крепления их в глухих зажимах типа ПГ-3-12.

На анкерно-угловых опорах провода закреплены в натяжных заклинивающих зажимах типа НЗ-2-7.

Защита проводов АС 120/19 от вибрации осуществлена унифицированными гасителями типа ГВУ-0,8-1,2-9,1-400/2 фирмы ОРГРЭС.

Соединение проводов в пролете предусмотрено соединительными зажимами СОАС-120-3.

Соединение проводов в обводных шлейфах анкерно-угловых опор предусмотрено с использованием гидравлического пресса и соединительных овальных зажимов.

Для защиты ВЛ от грозовых перенапряжений на всем протяжении линии предусмотрена подвеска троса, за исключением пролета между опорами №№ 1-2, где выполнены спуски ВЛ 110 кВ. На данных опорах грозозащита выполнена установкой молниеотводов.

В качестве грозозащитного троса принят многопроволочный стальной канат ТК-9,1-Г-I-Ж-Н-1370 (140) ГОСТ 3063-80.

Напряжение в тросе принято исходя из обеспечения габарита между проводом и тросом, необходимого по условию защиты от грозовых перенапряжений. Расчетное напряжение составляет 35 даН/мм2, на ответвлении от опоры № 4 на существующую опору № 55 - 10 даН/мм2.

На промежуточной опоре предусмотрена неизолированная подвеска троса ТК-9,1, на анкерно-угловых опорах - изолированная подвеска троса с помощью одного стеклянного изолятора типа ПС70Е.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Подвеска грозозащитного троса ТК-9,1 осуществлена посредством крепления его в глухих зажимах типа ПГ-2-11Д на промежуточной опоре, на анкерно-угловых опорах – в натяжных клиновых зажимах типа НКК-1-1Б.

Защита троса ТК-9,1 от вибрации выполнена унифицированными гасителями типа ГВУ-0,6-0,8-9,1-400/1 фирмы ОРГРЭС.

Защита изоляции от обратных перекрытий осуществлена путем заземления всех опор. Величины сопротивлений заземляющих устройств опор выбраны в зависимости от удельного сопротивления грунтов и выполняются горизонтальными заземлителями из круглой стали диаметром 16 мм. Сопротивление заземляющих устройств опор составляет 15 Ом.

Ответвление от существующей линии ВЛ 110 кВ (Л-437) выполнено спусками в 20 м от существующей опоры № 2. Спуски выполнены с помощью разъемных ответвительных зажимов типа РОА-240-1. Переход на спусках с провода АС240/32 на провод АС120/19 выполнен аппаратными прессуемыми зажимами типа А2А-240Г-1 и А2А-120Г-1. Присоединение спусков к проектируемой ВЛ 110 кВ (Л-437) выполнено соединительными плашечными зажимами типа ПА-4-1. На существующих линиях (Л-434) и (Л-437) на нижних проводах предусмотрена установка двух межфазовых полимерных распорок типа РМИ-110 длиной 6 м, для соблюдения нормативных габаритов между проводами ВЛ при выполнении спусков проводов (Л-437).

От оп. № 4 (Уг.3) выполнено ответвление (Л-434) на существующую опору № 55. Длина ответвления 0,037 км.

На существующей опоре № 2 предусмотрена подвеска ВЧ-заградителя ВЗ-630-0,5 на фазе «А» (Л-437) в сторону ПС 110 кВ № 5 ТМК. Фазировка проводов на опоре принята по письму от АО «ВКРЭК» №02-02/01-01.51-1026 от 19.10.2012 г.

Так же на существующей опоре № 55 предусмотрена подвеска ВЧ-заградителя ВЗ-630-0,5 на фазе «А» (Л-434) в сторону ПС 220 кВ ТМК. Фазировка проводов на опоре принята по письму от «Казцинк-Энерго» №01-03-1434 от 18.10.2012 г.

В пролете концевая опора – портал выполняется скруткой проводов.

При пересечении ВЛ 10 кВ, выполнено переустройство, путем изменения трассы ВЛ 10 кВ, с использованием опор П10-2 -2 шт. и УА10-1 – 2 шт.

В качестве концевых и анкерно-угловых опор приняты стальные свободностоящие одностоечные опоры типа УС110-3+9, У110-1 и У110-2+5 по т.п. №№ 3078тм-т.10, 3079тм-т.4, 5736тм-т.3, промежуточная опора П110-4В по т.п. 11520тм-т.1.

Общее количество опор 7 шт., в т. ч. стальных анкерно-угловых – 6 шт., стальных промежуточных – 1 шт.

Стальные опоры предусмотрены из углеродистой стали для строительных конструкций марки С245, С255 по ГОСТ 27772-88* для листового и фасонного проката и Ст3пс5, Ст3сп5 ГОСТ 535-88*.

На опоре № 4 типа У110-2+5 на траверсах предусмотрены детали для выполнения ответвления марки С-156 - 3 шт. и на существующей опоре № 55 на верхней траверсе - деталь марки С-156а.

На опорах №№ 1, 2 УС110-3+9 предусмотрена установка молниеотводов высотой 8 м марки Р9 в соответствии с чертежом № 5736тм-т3-6, 7.

Фундаменты под стальные опоры приняты сборные железобетонные элементы типа Ф5-4-Р, Ф6-4-Р и Ф3-2 с вертикальными стойками и ригели Р1-А, с учетом указаний типового проекта серии 3.407-115 (7271тм).

Учитывая высокую сейсмичность района проложения трассы (7 баллов), для широкобазых опор типа УС110-3+9, У110-1 и У110-2+5 предусмотрена установка поясов жесткости, связывающих между собой железобетонные фундаменты.

Сети КЛ-10 кВ

Проект прокладки кабельных линий напряжением 10 кВ для электроснабжения Завода по выпуску фотоэлектрических пластин выполнен на основании технических условий №14-01.17/1998 от 18.06.2012. г. выданных АО «ВК РЭК» и № ТУп-01-03-26-12 от 18.06.2012 г., выданных ТОО «КАЗЦИНК-ЭНЕРГО».

Технико-экономическое обоснование предусматривает строительство кабельных линий КЛ-10кВ протяженностью 1,28 км, проложенных в траншее, по типовой серии А5-92 «Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях».

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Пересечение проектируемых кабельных линий 10кВ с инженерными коммуникациями и асфальтобетонными покрытиями выполнено в асбоцементных трубах с учетом требований ПУЭ РК. При переходе через дорогу предусмотрена прокладка кабеля на глубине 1 метр от планировочной отметки дороги. Питание проектируемых трансформаторных подстанций осуществлено от проектируемой ПС 110/10кВ с трансформаторами мощностью 2х2500 кВА от ЗРУ-10кВ.

Кабельными линиями W1-1, W1-2 запитаны проектируемые КТПН-10/0,4кВ с трансформаторами мощностью 2х1000кВА и КТПН-10/0,4кВА с трансформатором 1х630кВА. Кабельными линиями W1-3, W1-4, W1-5, W1-6 запитаны трансформаторы Т1, Т2, Т3, Т4 напряжением 10/0,4кВ и мощностью 3150 кВА каждый.

Кабели на участке линии А'-Ж протяженностью 781 метр проложены (6 кабелей марки ААШв-10-3х185 кв.мм) в траншее типа Т-9, на участке линии Ж-У протяженностью 499 метра проложены (4 кабеля марки ААШв-10- 3х185 кв.мм) в траншее типа Т-6, на участке линии Ж- Ж' протяженностью 20 метров (2 кабеля марки ААШв-10- 3х185 кв.мм) в траншее типа Т-2 по типовой серии А5-92.

Соединение кабелей предусмотрено соединительными термоусаживающими муфтами типа 10СТп-9 3/185.

Кабели в траншее на всем протяжении защищены от механических повреждений путем покрытия глиняным обыкновенным кирпичом в один слой поперек трассы и уложены на песок.

ПС 2х25000/110/10 «Новая Согра»

Территория земельного участка, предоставленного для строительства подстанции 110/10 кВ «Новая Согра», расположена в районе пос. Новая Согра, г. Усть-Каменогорск, ВКО.

Компоновка ПС и размещение сооружений на ней определены ситуационными условиями прилегающей территории, трассой подъездной автодороги и подходом ЛЭП 110 кВ.

В составе ПС 2х25000/110/10 «Новая Согра» предусмотрено:

- установка двух трансформаторов 110/10 кВ мощностью по 25 МВА каждый;
- установка двух трансформаторов собственных нужд напряжением 10/0,4 кВ, мощностью по 160 кВА каждый;
- сооружение распределительного устройства 110 кВ (РУ 110 кВ);
- комплектное распределительное устройство внутренней установки 10 кВ;
- общеподстанционный пункт управления (ОПУ);
- сооружение подземного маслосборника емкостью 19 м3.

В соответствии с типовыми проектными решениями (407-03-456.87), учитывая количество присоединений, приняты следующие принципиальные схемы распределительных устройств:

- 110 кВ – «два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий» (схема 110-4Н);
- 10 кВ – «одна одиночная, секционированная выключателем, система шин» (схема 10-1).

ПС расположена в районе со II* степенью загрязненности атмосферы (СЗА) по ГОСТ 9920-89. В соответствии со степенью загрязненности атмосферы ОРУ 110 кВ выполнено открытым с использованием оборудования с удельной эффективной длиной пути утечки не менее 2,25 см/кВ.

ОРУ 110 кВ ПС 110/10 кВ «Новая Согра» принято типа КТПБ-АЭ с элегазовыми колонковыми выключателями.

Выполнено открытое распределительное устройство 110 кВ из унифицированных транспортабельных блоков заводского изготовления, состоящих из металлического несущего каркаса со смонтированным на нем высоковольтным оборудованием и элементов вспомогательных цепей.

Распределительное устройство (РУ) 10 кВ предусмотрено из металлических шкафов КРУ типа КМ-1КФ с вакуумными выключателями.

Проектом предусмотрена установка на напряжении 10 кВ 16 ячеек КРУ, в том числе:

МЕМОРАНДУМ • ГОСЭКСПЕРТИЗА

10 – к потребителям;

2 – вводные;

2 – секционные;

2 – для подключения трансформаторов напряжения.

Значения токов трехфазного КЗ составляют на стороне 110 кВ – 18,3 кА, на стороне 10 кВ – 13,3 кА.

На ПС принят оперативный постоянный ток 220 В с питанием от щита собственных нужд (С.Н.) постоянного тока, имеющего в своем составе необслуживаемую герметизированную свинцово-кислотную аккумуляторную батарею и зарядно-выпрямительное устройство.

На напряжении 380-220 В предусмотрено устройство щита С.Н., состоящего из двух секций, работающих раздельно, с секционным автоматом, оборудованным устройством АВР (автоматический ввод резерва).

Питание собственных нужд предусмотрено от двух трансформаторов 10/0,4 кВ мощностью по 160 кВА, подключаемых к шинам 10 кВ через выключатели.

Для размещения шкафов КРУ 10 кВ, панелей управления, автоматики, защиты, сигнализации, щитов С.Н. переменного тока и постоянного тока предусмотрено блочно-модульное здание из модулей блочных комплектных серии КРУ-БМ. Модули блочные комплектные серии КРУ-БМ представляют собой транспортабельные блоки заводского изготовления с полностью смонтированным внутри оборудованием, аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей. Блоки монтируются на фундамент.

В помещении КРУ 10 кВ блочно-модульного здания предусмотрена возможность установки дополнительных ячеек на каждой секции. В помещении панелей (ОПУ) предусмотрены резервные места для установки дополнительных панелей релейной защиты и автоматики.

Защита территории ПС от прямых ударов молнии ПС осуществлена при помощи отдельно стоящих молниеотводов.

Количество и места установки ограничителей перенапряжений, необходимых для защиты от волн перенапряжений, приходящих с ВЛ, приняты исходя из количества линий, присоединяемых к ПС.

Заземляющее устройство (З.У.) запроектировано по норме на допустимое напряжение прикосновения с учетом термической и коррозийной устойчивости из круглой стали диаметром 14 мм.

Наружное освещение подстанции прожекторное. Установка прожекторов предусмотрена на прожекторных площадках отдельно стоящих молниеотводов на высоте 24 м.

Для местного освещения территории подстанции применены осветительные установки типа ОУ-2 (входят в комплект поставки КТПБ-АЭ), на которых размещены четыре прожектора мощностью 300 Вт на высоте около 7 м.

Площадка строительства ПС «Новая Согра» расположена в местности сейсмичностью 7 баллов по шкале MSK-64. В соответствии с СН РК 3.02-19-2001 «Строительство электросетевых объектов в сейсмических районах» в проекте предусматриваются следующие мероприятия:

- силовые трансформаторы сейсмостойкого исполнения, устанавливаемые непосредственно днищем бака на фундамент и закрепляемые к закладным элементам фундамента;
- установка элегазовых и вакуумных выключателей 110 и 10 кВ соответственно;
- для защиты от перенапряжений предусмотрена установка ограничителей перенапряжений;
- для заходов ВЛ 110 кВ предусмотрена установка линейных порталов с подвеской на них высокочастотных заградителей;
- шкафы КРУ 10 кВ закреплены к закладным деталям фундамента;
- применена необслуживаемая герметизированная свинцово-кислотная аккумуляторная батарея.

Релейная защита и автоматика силовых трансформаторов выполнена с многофункциональными цифровыми приборами типа MICOM фирмы «AREVA».

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Приборы защиты и автоматики размещены в релейных шкафах трансформаторов.

Шкафы КРУ 10 кВ укомплектованы вакуумными выключателями типа 3АН5 производства фирмы «Siemens» с заводкой, включающей пружины электродвигателем переменного тока напряжением 220 В.

Релейные шкафы ячеек КРУ 10 кВ серии КМ-1КФ (АО «КЭМОНТ») укомплектованы цифровыми приборами защиты и автоматики MICOM фирмы «AREVA».

Элегазовые выключатели 110 кВ с пружинным приводом и заводкой, включающей пружины электродвигателем постоянного тока. Разъединители 110 кВ кВ и их заземляющие ножи с моторным приводом. В ОПУ установлены шкафы защиты и автоматики, панель центральной сигнализации, счетчиков электроэнергии, ТН 110 кВ, регулирования Т1,Т2, панель автоматики отключения нагрузки АОН - в объеме КРУ 10 кВ.

Оперативный ток постоянный, напряжением 220В от комбинированного источника питания, в составе которого имеется аккумуляторная батарея достаточная для питания оперативных цепей защиты и автоматики при потере питания со стороны выпрямительных устройств.

Управление выключателями 110 кВ и 10 кВ трансформаторов выполнено со щита управления из ОПУ и по месту установки для выключателей 110 кВ, отходящих линий 10 кВ из шкафов КРУ. Предусмотрено ТУ выключателей 110 кВ и 10 кВ.

На выключателях 110 и 10 кВ трансформаторов выполнена автоматика УРОВ. Предусмотрено устройство АЧР, АВР на сборных шинах I и II секций 10 кВ и АВР шин 0,4 кВ собственных нужд.

Силовые трансформаторы с устройством РПН и автоматическим регулированием напряжения под нагрузкой.

Оперативная блокировка разъединителей - электромагнитная.

Сборка схем вторичных соединений в ОРУ 110 кВ выполняется в шкафах зажимов наружной установки.

Многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии серии Альфа А1800 трансформаторов Т1 и Т2 устанавлены в ОПУ. Расчетные счетчики присоединений 10 кВ размещаются в релейных шкафах ячеек 10 кВ.

Контрольные кабели к шкафам защиты и автоматики с цифровыми приборами марки КВВГЭнг-LS. Все примененные контрольные кабели с медными жилами и наружной оболочкой не поддерживающей горение.

В соответствии с технологическими требованиями на подстанции 110/10 кВ «Новая Согра» системы водопровода и канализации не предусматриваются.

Системы отопления и вентиляции модульного здания выполняются заводом-изготовителем.

Таблица 25

Перечень основных сооружений подстанции и их технические характеристики

№ п/п	Наименование зданий и сооружений	Показатели			Техническая характеристика	При-мечание
		S, м2	V, м3	L, п.м.		
I. Генеральный план и транспорт						
1.	Площадь ПС	5440,0	-	-		
2.	Внутриплощадочные автодороги и проезды	1700,0	-	352,0	Асфальтобетонное покрытие	
3.	Ограждение: Внешнее внутреннее	- -	- -	266,0 64,95	Железобетонное сетчатое бесстолбовое	
II. Объекты основного и вспомогательного производственного назначения						

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

№ п/п	Наименование зданий и сооружений	Показатели			Техническая характеристика	Примечание
		S, м2	V, м3	L, п.м.		
1.	Установка трансформаторов	160	-	-	Фундаменты - монолитные железобетонные с металлическими закладными деталями для закрепления на них трансформаторов	
2.	Открытое распределительное устройство 110 кВ	820,0	-	-	Порталы 110 кВ - металлические на монолитных железобетонных фундаментах. Прожекторные мачты - металлические на ж.б фундаментах. Опоры под оборудование – металлические марки на сборных железобетонных стойках. Кабельные лотки - сборные железобетонные. Кабельные каналы – монолитные железобетонные	
3.	Закрытый маслосборник емкостью V=19,0 м3	25,0	-	-	Подземный. Днище, стены и перекрытие – сборные железобетонные элементы	
4.	Маслоотводы	-	-	53,0	Трубы асбестоцементные ∅150 мм по ГОСТ 1939-80	Колодцы – сборные ж/б

ТП 4х3150/10/0,4 кВ

Для приема и распределения электроэнергии, на территории завода, предусмотрена установка четырех силовых сухих трансформаторов T3R-3150/10/0.4 мощностью 3150 кВА каждый, напряжением 10/0,4 кВ, со схемой соединения обмоток – звезда/звезда с нулем–11.

Трансформаторы имеют глухо-заземленную нейтраль на стороне низкого напряжения.

Сопротивление заземляющего устройства нейтрали трансформатора 4 Ом.

Трансформаторы работают в раздельном режиме, т. е. в нормальном режиме *работы каждый из трансформаторов загружен на величину не более 70 % от номинальной мощности.*

Предусмотрено устройство автоматического ввода резерва на шинах напряжением 0.4 кВ АВР 1-2 между трансформаторами Т1-Т2 и АВР 3-4 между трансформаторами Т3-Т4 по алгоритму ввод - секционный выключатель. Схема предусматривает однократность действия АВР.

Силовые трансформаторы установлены в отдельных помещениях.

Высоковольтные вводы выполняются кабелями через высоковольтные ячейки КСО2-10-2ЛК1-630 с подводом непосредственно к выводам силовых трансформаторов.

Передача электроэнергии от силовых трансформаторов к щитам распределительного устройства низкого напряжения предусмотрена шинопроводами.

Для обеспечения пожарной безопасности предусматрена автоматическая пожарная сигнализация в помещениях силовых трансформаторов.

МЕМСАРАЛТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Для защиты силовых трансформаторов от грозовых перенапряжений предусматривается установка ограничителей перенапряжений на всех выводах обмоток трансформаторов.

Ячейки КСО2-10-2ЛК1-630 укомплектованы вакуумными выключателями и микропроцессорными блоками релейной защиты и автоматики.

В высоковольтных ячейках 10 кВ предусмотрены следующие типы защит:

- защита минимального напряжения;
- защита от дуговых замыканий;
- максимальная токовая защита.

На вводах предусмотрен блок релейной защиты для устройства АВР с пуском по напряжению.

Источниками оперативного тока для отключения от защиты присоединений 10 кВ являются трансформаторы тока этих присоединений.

Распределение электроэнергии на напряжении 0,4 кВ выполняется кабелями в кабельных каналах.

Для распределения электроэнергии на напряжении 0,4 кВ используются распределительные шкафы 0,4 кВ трансформаторных подстанций 1РУ-0,4 кВ...4РУ-0,4 кВ.

1РУ-0,4 кВ...4РУ-0,4 кВ расположены в отдельном помещении щитовой.

Счетчики учета электроэнергии установлены на вводах распределительных устройств 0,4 кВ.

Измерение тока предусмотрено на каждом присоединении 0,4 кВ, напряжения – на шинах РУ-0,4 кВ.

Наружное освещение территории завода

В зависимости от назначения помещения, разряда работы, высоты установки, условий окружающей среды, для освещения помещений приняты светильники с металлогалогенными лампами высокого давления (ДРИ), с дуговыми ртутными лампами высокого давления (ДРЛ), с люминесцентными линейными и компактными лампами (КЛЛ) и лампами накаливания с необходимой степенью защиты по ГОСТ14254-96 [8] и ГОСТ17677-82[9].

Для наружного освещения приняты светильники и прожекторы с натриевыми лампами высокого давления (ДНаТ).

Предусмотрены системы рабочего, аварийного и охранного освещения.

Для общего рабочего освещения основных цехов приняты светильники серии ГСП 17 с лампами ДРИ.

Для освещения электрощитовых помещений и помещений распределительных устройств приняты светильники серии ЛСП02 с люминесцентными лампами.

Для аварийного освещения в электрощитовых, помещениях трансформаторных подстанций и т.п. помещениях приняты светильники с люминесцентными лампами серии ЛСП02 и ЛПО46.

Для ремонтного освещения в трансформаторных подстанциях, помещениях распредустройств, щитовых, на площадках обслуживания кранов устанавлены ящики с понижающими трансформаторами типа ЯТП-0,25 на пониженное напряжение 36 или 12 В, в зависимости от степени опасности поражения электрическим током.

Для ремонтного освещения внутри крупного технологического оборудования применены понижающие трансформаторы типа ОСМ-0,25-74 герметичного исполнения на пониженное напряжение 12 В и переносные светодиодные аккумуляторные фонари.

Пути эвакуации людей из производственных корпусов обозначены светодиодными указателями «Выход».

Напряжение сети рабочего и аварийного освещения – 380/220 В с системой заземления TN-C-S. Щитки рабочего и аварийного освещения запитаны от разных секций подстанций. В качестве групповых и распределительных щитков освещения приняты пункты распределительные серии ПР85 и щитки освещения серии ОЩВ и УОЩВ.

Групповая и распределительная сеть в производственных и вспомогательных помещениях с нормальной, пожароопасной и химически активной средой выполняется кабелем АВВГнг.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЗКОПЕРТИЗА

Во взрывоопасных помещениях групповая сеть выполняется кабелем ВВГнг с медными жилами.

Управление освещением внутри помещений – местное: выключателями, переключателями и автоматическими выключателями с групповых щитков.

Обслуживание светильников, установленных на высоте до 5 м от площадки обслуживания, осуществляется с лестницы – стремянки. Для обслуживания светильников, установленных на нижнем поясе ферм, предусмотрены съемные приспособления к подвесным кранам. В помещениях с мостовыми кранами, не занятыми постоянно в технологическом процессе, обслуживание светильников предусмотрено с моста крана.

Все токопроводящие части электрооборудования, не находящиеся под напряжением в нормальном режиме работы, зануляются.

Для наружного освещения территории приняты консольные светильники с натриевыми лампами высокого давления ДНаТ, устанавливаемые на железобетонных опорах, на зданиях и строительных конструкциях.

Управление наружным и охранным освещением осуществлено при помощи фотореле ящиков управления ЯУО, в зависимости от уровня естественного освещения. В случае необходимости возможно ручное управление освещением.

Места установки пожарных кранов предусмотрено освещать светильниками рабочего и аварийного освещения. Места установки пожарных гидрантов предусмотрено освещать консольными светильниками с натриевыми лампами ДНаТ. Освещение пожарных гидрантов предусмотрено автоматически, в зависимости от уровня естественного освещения.

Компенсация реактивной мощности

Проектом предусмотрена компенсация реактивной мощности.

В качестве основного средства компенсации реактивной мощности на напряжении 0,4 кВ приняты конденсаторные батареи.

Установка конденсаторных батарей предусмотрена в помещении распределительного устройства 0,4 кВ.

Предусмотренные мероприятия способствуют энергосбережению и повышению качества электроэнергии.

Молниезащита

Технико-эконоическим обоснованием предусмотрена молниезащита и заземление проектируемых сооружений.

Проектируемые сооружения относятся к III категории по молниезащите с III уровнем защиты.

Молниезащита выполнена с помощью металлической защитной сетки, укладываемой на кровле зданий с присоединением к заземляющим устройствам с помощью токоотводов.

В качестве токоотводов максимально используются металлические и железобетонные элементы строительных конструкций и фундаментов, надежно соединенные с наружным контуром заземления.

Заземление

Наружный контур заземления предусмотрен по наружному периметру зданий в земле на глубине не менее 0,5 м от поверхности земли и на расстоянии не менее 1 м от стен.

Таблица 26

Основные технические показатели по разделу электроснажение

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
Категория надежности электроснабжения		I
Напряжение	кВ	110/10/0,4
Установленная мощность	МВт	50,0
Расчетная мощность	МВт	13,0

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

6.3.5.4 Системы связи и сигнализации

Структурированная кабельная сеть

Структурированная кабельная сеть (СКС) проектируется в следующих корпусах:

- Цех по производству пластин из мультикристалического кремния;
- Цех по производству фотоэлектрических пластин;
- Здание складского назначения "А";
- Здание складского назначения "Б";
- Административное здание;
- Здание подсобного назначения (центральный диспетчерский пункт);
- Проходная.

Структурированная кабельная система запроектирована для организации единой информационной инфраструктуры на объекте. Она представляет собой программно-аппаратный комплекс взаимосвязанных систем, включающую локальную информационно-вычислительную сеть (ЛВС) и сеть IP-телефонии.

Структурированная кабельная система соединяет физическими линиями передачи сигналов вычислительное оборудование локальной вычислительной сети (ЛВС) с активным сетевым оборудованием ЛВС. Активное оборудование ЛВС объединяет информационные ресурсы здания в единую систему, обеспечивая обмен информацией между пользователями сети, доступ к периферийному оборудованию и внешним источникам информации.

Локальная вычислительная сеть (ЛВС)

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) построена на базе технологии Ethernet. В качестве транспортного протокола в ЛВС использован протокол TCP/IP.

Кабельная система конфигурируется в топологии «кольцо» на основе неэкранированной витой пары (UTP – Unshielded Twisted Pair) категории 5е, в части кабельных прокладок внутри зданий. Проект кабельной системы выполнен согласно международному стандарту TIA/EIA 568A для структурированных кабельных систем.

СКС, построенная на базе стандарта TIA/EIA 568A, по ширине полосы пропускания сигнала соответствует требованиям 5е категории, и позволяет передачу цифровых и аналоговых сигналов со скоростью до 1000 Мбит/с по всему информационному тракту.

«Пассивное» оборудование СКС (кабели, розетки, патч-корды, патч-панели и т. п.) универсально по отношению ко всем видам слаботочных сетей (компьютерная, ТФ и т. п.) и стандартам протоколов передачи данных (Ethernet, ATM, Token Ring и др.), а также допускает одновременное использование различных протоколов передачи данных, обеспечивает независимость от типа применяемого «активного» оборудования – оконечных устройств, концентраторов, коммутаторов, ТФ станций и т.п.

В составе проектируемой СКС предусмотрены следующие подсистемы:

- подсистема рабочих мест;
- горизонтальная кабельная подсистема;
- подсистема кроссов управления горизонтальными кабельными подсистемами (этажные кроссы).

Подсистема рабочих мест (Work location subsystem) строится на базе оборудования Legrand (Франция) и служит для физического и электрического соединения между оборудованием рабочего места и горизонтальной кабельной подсистемой. В состав подсистемы входят:

- монтажные компоненты (розетки с разъемами RJ-45)
- патч-корды RJ45-RJ45 для подключения оконечного оборудования.

Схема разделки кабеля в модуле розетки обеспечивает подключение к СКС компьютерного оборудования, имеющего стандартные интерфейсы для работы в сетях на базе кабеля «витая пара»; телефонных аппаратов, имеющих 2- или 4-проводный способ подключения; факсов; принтеров или другого сетевого офисного устройства.

Горизонтальная кабельная подсистема (horizontal cabling) строится на базе оборудования Legrand (Франция) и включает в себя весь провод от рабочей зоны (розетки) до отсека связи, в котором располагается все пассивное оборудование (патч-панели).

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Подсистема кроссов управления горизонтальными кабельными подсистемами (этажные кроссы) включает в себя этажные коммутаторы интернета и IP-телефонии.

В качестве этажных коммутаторов использованы коммутаторы Cisco WS-C3560E-24PD-S и WS-C3560E-48PD-S, которые имеют соответственно 24 и 48 абонентских порта (Ethernet 10Base-T, Ethernet 100Base-TX) и 4 слота для установки оптических конверторов SFP, обеспечивающих подключение по каналу Gigabit Ethernet волоконно-оптическим кабелем к центральному коммутатору.

Для подключения этажных коммутаторов к центральному коммутатору

заложены оптические панели. В качестве волоконноеоптического кабеля для соединений активного оборудования использованы КС-ОКГ производства ТОО «Казцентрэлектровод», РК.

Все неиспользуемые порты коммутаторов должны быть переведены в состояние «административно выключены» для предотвращения несанкционированного подключения к ЛВС.

Для управления оборудованием ЛВС никакого специализированного программного обеспечения не рекомендован. Управление оборудованием ЛВС осуществляется с использованием протокола Telnet с использованием штатного программного обеспечения, входящего в комплект ОС Windows.

В технико-экономическом обосновании предусмотрена Wi-Fi сеть на предприятии на базе оборудования D-Link, для включения в общую ЛВС предприятия абонентов здания Повысительной насосной станции, а так же для дальнейшей перспективы ее использования. Для обеспечения телефонной связью абонентов Повысительной насосной станции предусмотрен радиотелефон дальнего радиуса действия SENAO. В качестве мини-АТС для построения IP телефонии на предприятии выбрана АТС на базе Hi-Path 3500 v9.0 производства SIEMENS (Швейцария), данная станция позволяет в полной мере решить задачу обеспечения телефонной связью всех необходимых корпусов предприятия. Для организации ЛВС, в качестве центральных узлов управления ЛВС и банком хранения данных, организованы 2 узла серверов на оборудовании фирмы DELL.

Для электропитания активного оборудования СКС использованы источники бесперебойного электропитания (ИБП) APC Smart-UPS SUA3000RMI2U мощностью 2,7 кВт, монтируемые в стойку 19 дюймов. ИБП обеспечивают защиту оборудования от помех в электрической сети, а также временных отключений электроэнергии. В ИБП используются герметичные, не требующие обслуживания батареи. ИБП устанавлены в телекоммуникационных шкафах каждого корпуса. Предусмотрен резерв мощности ИБП не менее 20%. Время автономной работы активного оборудования от ИБП составляет не менее 15 минут.

Подключение оборудования СКС к сети электропитания осуществлено через распределительный щит систем безопасности с автоматическими выключателями, к которым подключаются отдельные элементы СКС.

Электропитание установки осуществляется от самостоятельного вводно-распределительного устройства (ВРУ) с устройством автоматического включения резерва (АВР), имеющего отличительную окраску.

Все оборудование расположено в напольных и настенных сетевых шкафах Rack DELL.

Кабельные линии приняты неэкранированным 4-х парным витым кабелем UTP категории 5е с диаметром проводника 24 AWG (0,5 мм).

Кабели в коридорах проложены в слаботочных лотках. В помещениях кабели проложены в гофротрубах по штрабам или открыто.

Пожарная сигнализация.

Система автоматической пожарной сигнализации (АПС) построена на оборудовании и программном обеспечении Sinteso компании «SIEMENS». Оборудование выпускается в соответствии с требованиями европейских стандартов и директив, сертифицировано в Казахстане.

Все устройства системы совместимы друг с другом и функционируют, используя одно и то же программное обеспечение и одни и те же инструментальные средства конфигурации и отладки. Рабочий интерфейс так же одинаков для всех устройства системы.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Станция управления чрезвычайными ситуациями ММ8000 осуществляет централизованное управление тревогами и наблюдение за системой пожарной безопасности, электронной безопасности и управлением.

В зданиях система АПС построена по принципу отдельного кластера.

В качестве центрального оборудования кластера применены панели управления FC2040, обладающие следующими свойствами:

- 4 шлейфа C-NET;
- Встроенные входы/выходы для периферийных устройств;
- Встроенный пульт управления;
- Встроенный блок питания;
- Авто конфигурация;
- Подключение к сети через сетевую магистраль (BACnet/IP), кластер (FCnet/SAFEDLINK);
- Число адресов: макс. 504;
- Число кольцевых/радиальных шлейфов: 4/8;
- Дополнительно с расширением шлейфов: 8 кольцевых/16 радиальных шлейфов;
- 1 релейный выход для ДП тревоги;
- 1 релейный выход для ДП неисправности;
- 1 контролируемый выход тревоги;
- 1 контролируемый выход неисправности;
- 2 контролируемых выхода оповещателей (1 А каждый);
- 12 конфигурируемых входов/выходов пост. тока 24 В;
- 1 соединение Ethernet (RJ45).

Дополнительно: модуль звукового оповещения для разделения выхода звуковой линии на 4 контролируемых выхода (2 А).

Выбранная в данном проекте панель управления FC2040-AE дополнительно имеет:

- 96 группы индикации, каждая с одним красным и желтым светодиодом;
- Замок с ключом Kaba FTO2005-C1;
- Корпус «Комфорт»: 430x796x160 мм (ШхВхГ);
- Блок питания 150 Вт;
- Макс. емкость батареи: 2x26 А-ч.

Для подключения к общеобъектной сети АПС каждая панель управления укомплектована сетевыми модулями.

Пожарные извещатели с круглосуточным режимом работы предусмотрены во всех помещениях здания, кроме помещений с мокрыми процессами согласно СНиП РК 2.02-11-2002.

Защищаемые системой помещения контролируются:

- Мультисенсорными дымовыми извещателями FDOOT241-9;
- Ручными извещателями FDM223;
- Дымовыми взрывозащищенными извещателями DO1101A-Ex.

В помещениях с подвесными потолками извещатели установлены как на перекрытии так и на подвесном потолке.

Возле выходов и на путях эвакуации предусмотрены адресные ручные пожарные извещатели, которые используются для передачи вручную сигнала о пожаре на центральное оборудование АПС. Извещатель активизируются при механическом воздействии на центральную часть приводного элемента на передней панели. Ручные извещатели установить на высоте 1,5 м от уровня пола.

Система автоматической пожарной сигнализации формирует управляющие сигналы в систему противопожарной автоматики здания для управления инженерными системами.

Около помещений, являющихся взрывоопасным, установлены модули входа/выхода FDCIO223 для подключения шунтирующих искробезопасных барьеров SB3 и блоки бесперебойного питания «СКАТ».

Расстановка пожарных извещателей выполнена в соответствии с требованиями СНиП РК 2.02-15-2003

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

При срабатывании не менее 2-х автоматических пожарных извещателей формируются сигналы управления инженерными системами здания.

Возле выходов с этажей и на путях эвакуации предусмотрены адресные ручные пожарные извещатели, которые используются для передачи вручную сигнала о пожаре на центральное оборудование АПС. Извещатель активизируются при механическом воздействии на центральную часть приводного элемента на передней панели. Ручные извещатели установить на высоте 1,5 м от уровня пола.

Система автоматической пожарной сигнализации формирует управляющие сигналы в систему противопожарной автоматики здания для управления инженерными системами. Для этого использованы модули входа/выхода FDCIO222, установленные в технических инженерных помещениях и включаемые непосредственно в шлейфы АПС.

Для систем автоматического пожаротушения применены панели Siemens XC1003A. Компактная панель XC1003A соответствует всем требованиям пожарной безопасности - система обрабатывает все сигналы и включает устройства оповещения одновременно с процессом тушения в случае пожара. Система управляет и контролирует все присоединенные периферийные устройства, такие как: двери в помещение, вентиляция, датчики потери давления и выхода тушащего вещества, модуль дистанционной передачи тревоги и т.д., система хранит в памяти до 512 событий, что позволяет легко определить причину срабатывания системы. В шлейфы прибора подключаются извещатели с ASA-technology™. Панель XC1003A интегрируется в систему Sinteso через входные-выходные модули FDCIO222, включенные шлейфы панелей. У входов защищаемые помещения устанавливаются кнопки ручного пуска установки пожаротушения и световые табло с надписью «Порошок (Газ) – Не входи» и «Автоматика отключена». На выходных дверях устанавливаются табло с надписью «Порошок (Газ) – Уходи». Выходные двери блокируются магнитоконтакными извещателями для предотвращения запуска установки до закрытия дверей.

Для тушения пожара в помещениях компрессорной и кабин трансформаторов комплектных трансформаторных подстанций запроектированы установки автоматического порошкового пожаротушения на основе модулей «Тунгус-6».

Для тушения пожара в помещениях серверных запроектированы установки автоматического газового пожаротушения на основе модулей «Импульс-2-Т».

Шлейфы АПС проложены открыто по строительным конструкциям кабелем марки J-Y(St)Y 2x0,8+0,5 FIRE ALARM CABLE в гибкой гофрированной трубе Ø 20мм. К строительным конструкциям труба крепится посредствам держателей, закрепленных на металлической направляющей.

Технические средства пожарной сигнализации и оповещения о пожаре относятся к I категории электроприемников по надежности электроснабжения.

Электропитание по 1-й категории оборудования пожарной сигнализации выполнено от специальных электрических щитов, предусмотренных в разделе «Электроснабжение» настоящего проекта.

Блоки питания, установленные в пультах управления обеспечивают автономную работу системы пожарной сигнализации не менее:

- в дежурном режиме – 24 часа;
- в режиме тревоги – 1 час.

Оборудование АПС и блоки питания заземлены. Сопротивление заземляющего устройства не более 4 Ом.

Система контроля и управления доступом

Охранная сигнализация предусмотрена для обнаружения и регистрации несанкционированного проникновения посторонних лиц в охраняемые помещения предприятия, оповещения сотрудников службы безопасности о нештатных ситуациях на объекте.

Система охранного телевидения предусмотрена для сбора видеоинформации и формирования для дежурных служб сигналов предупреждения о тревожных событиях, происходящих на периметре и внутри объекта.

Система контроля и управления доступом на объекте построена по блочно-модульному принципу.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

Система контроля и управления доступом построена на базе оборудования «SiPass Integrated» производителя Siemens, которая позволяет производить расширение в отношении общего числа считывателей и контроллеров, работающих в системе.

Центральным контроллером системы контроля и управления доступом является контроллер AC5100, который включен в общую локальную Ethernet-сеть объекта.

AC5100 является интерфейсом между ПК (SiPass-сервер) и периферийными устройствами ADD5110, принимающий информацию о владельцах карт от подсоединенного интерфейсного модуля считывателей при каждой попытке доступа, осуществляет проверку информации, и, если соответствующие уровни доступа предоставлены владельцу карты, AC5100 позволит открыть дверь.

Линии интерфейса RS-485, подключение считывателей, кнопок выполнены экранированным кабелем UTP 4x2x0,5 (витая пара категории 5е).

Системы контроля и управления доступом, охранной сигнализации и охранного телевидения в соответствии с требованиями ПУЭ является электроприемниками особой группы 1 категории надежности электроснабжения.

Электропитание оборудования предусмотрено от существующей сети АВР предприятия с номинальным значением напряжения 220В и частотой 50Гц.

Линии электроснабжения оборудования выполнены кабелем ШВВП 3x0,75.

Для резервного электропитания основного оборудования предусмотрены источники бесперебойного питания СКАТ-2400 с аккумуляторными батареями емкостью, позволяющей оборудованию работать не менее 4 часов в случае отказа сети питания.

Подключение оборудования к сети электропитания осуществлено через распределительный щит с автоматическими выключателями, к которым подключаются отдельные элементы систем безопасности.

Заземлены все металлические части электроустановок, доступные для прикосновения человека и не имеющие других видов защиты, обеспечивающих электробезопасность. Сопротивление защитного заземления (зануления) не более 4 Ом.

6.3.5.5 Автоматизированная система управления инженерным оборудованием

Система диспетчеризации выполнена на базе высокопроизводительной системы управления процессом SIMATIC PCS7, которая базируется на использовании модульной и открытой архитектуры, современной технологии SIMATIC, последовательной поддержке множества промышленных стандартов и современных вариантов управления производственными процессами.

Верхний уровень системы, включающий в себя АРМ оператора (6 шт.), сервер БД, резервированные серверы (4 шт.), WEB-сервер, инженерная станция, выполнен на базе персональных компьютеров Simatic PC S7 с установленным программным обеспечением. Рабочие места операторов при помощи сетевых коммутаторов МОХА подключены к сети Ethernet.

Передача данных между контроллером S7-400H и Серверами БД производится по резервированной сети Industrial Ethernet «электрическое кольцо» с пропускной способностью до 100 Мбит/с.

Все сетевые компоненты верхнего уровня объединяются при помощи управляемых резервируемых коммутаторов для Ethernet–МОХА.

Территориально технические средства верхнего уровня размещены в производственных корпусах ПК№1, ПК№2 и центральном диспетчерском пункте (здание подсобного назначения).

Нижний уровень системы выполнен на базе резервированных контроллеров SIMATIC S7-400H, осуществляющих сбор, обработку значений технологических параметров.

Нижний уровень Системы имеет дублированную структуру и обеспечивает высокую надежность функционирования систем автоматизации, построенных на его основе. Он способен продолжать работу при наличии одного или нескольких отказов в различных частях системы.

Оборудование верхнего уровня системы диспетчеризации размещено в здании подсобного назначения. Для размещения 10АРМ1, 10АРМ2, WEB-сервера, сервера БД,

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

OS-серверов, инженерной станции, сетевого оборудования использованы шкафы 10ШС1, 10ШС2, 10ШС3.

Автоматизированное рабочее место оператора 10АРМ1, 10АРМ2 предназначено для централизованного контроля параметров всего производства. Оборудование для АРМа размещено в операторной поз.4 здания подсобного назначения.

Оборудование нижнего уровня системы диспетчеризации размещено в цехах основного производства (ПК№1, ПК№2), а так же в зданиях и сооружениях вспомогательного назначения (см. листы 1...3 КТС).

Программное обеспечение (ПО) системы состоит из общего и специального ПО.

В качестве общего программного обеспечения использована операционная система Windows 7, Windows Server 2008.

Специальное программное обеспечение (ПО) нижнего уровня подготовлено на специализированном программаторе при помощи программного пакета Simatic PCS7 v.7.1 и загружено в FLASH микрокарту памяти контроллера. Копия ПО хранится на CD.

Принятые проектные решения по диспетчеризации позволяют вести безаварийную эксплуатацию оборудования и обеспечивают безопасность работы эксплуатационного персонала производства.

Места установки шкафов выбраны с учетом свободного доступа к ним.

Электрические проводки предусмотрены монтажными кабелями КВВГ, МКЭШ. Сетевые решения выполнены с использованием кабелей Profibus DP, Industrial Ethernet, а так же оптического кабеля.

Прокладка кабелей в зданиях и сооружениях запроектирована в стальных трубах, коробах, под перекрытиями и по стенам.

6.4 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и по взрыво- и пожаробезопасности

Противопожарные мероприятия предусмотрены в соответствии с требованиями правил пожарной безопасности в энергетике Республики Казахстан.

Пожарная безопасность ВЛ-110 кВ обеспечена применением несгораемых конструкций, автоматическим отключением токов короткого замыкания, заземлением опор.

При прокладке ВЛ-110 предусмотрено соблюдение минимальных расстояний до дорог и существующих линий электропередач.

К установке приняты распределительное устройство 0,4 кВ и трансформаторные подстанции внутренней установки 10/0,4 кВ с сухими трансформаторами.

Для обеспечения пожарной безопасности предусматривается пожарная сигнализация в помещениях РУ-0,4 кВ, в помещении трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ.

В электротехнических помещениях предусмотрена вентиляция, обеспечивающая отвод выделяемого тепла и газов, с тем, чтобы нагрев оборудования не превышал максимально допустимого значения.

Электрооборудование защищено от грозовых перенапряжений с помощью установки ограничителей перенапряжений.

На производстве предусмотрен комплектный набор противопожарного инвентаря и материалов для тушения пожара.

Предотвращение распространения пожара обеспечено следующими строительными решениями:

- применены материалы и конструкций требуемой огнестойкости;
- в проекте не применены конструкции с возможным скрытым распространением огня; примененные конструкции и узлы крепления имеют огнестойкость не ниже требуемой по нормам.

Учитывая, что конструктивные и объёмно-планировочные решения объектов подстанций и воздушных линий не способствуют возникновению пожара и распространению опасных его факторов и соответствуют требованиям действующих норм, безопасность людей в случае возникновения пожара обеспечена.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

6.5 Охрана окружающей среды

В рабочем проекте при строительстве электроснабжения не предусмотрен дополнительный отвод земельного участка, строительство воздушных линий не нарушит состояние окружающей среды.

В процессе эксплуатации системы электроснабжения вредные воздействия на воздушную среду, почву, поверхностные и подземные воды отсутствуют, а деятельность объекта не окажет негативного влияния на окружающую природную среду.

6.6 Организация строительства

В проекте разработан раздел «Организация строительства».

Нормативная продолжительность строительства 36 месяцев определена расчетом, выполненным в соответствии со СНиП РК 1.04.03-2008.

Согласно письма № 437 от 15.05.2013 г. ТОО «Kazakhstan Solar Silicon» определен директивно сжатый срок начала и завершения выполнения остаточных и дополнительных объемов работ - 2013 год.

При строительстве объекта предусмотрено использование основных строительных материалов и конструкций, производимых в Республике Казахстан, в соответствии с Указом Президента РК от 27.01.09 г. № 733 по казахстанскому содержанию проектов.

6.7 Эффективность инвестиций

В финансовом разделе выполнен расчет эксплуатационных расходов, расчет себестоимости продукции, расчет общих инвестиционных расходов, выполнен график распределения потребностей в финансировании по годам, выполнен финансовый анализ с помощью простых методов финансовой оценки и с помощью методов дисконтирования.

Реализация данного проекта имеет важное стратегическое значение для Республики Казахстан, так как строительство завода по выпуску фотоэлектрических пластин в г. Усть-Каменогорске является составной частью инновационного проекта «Развитие в Республике Казахстан технологий солнечной энергетики. Создание производства фотоэлектрических модулей на основе казахстанского кремния. KAZ PV». Данное производство не имеет аналогов в Республике Казахстан и бывших странах СНГ.

В ТЭО выполнена оценка финансовых, коммерческих, технических и социальных рисков, разработаны мероприятия по их снижению.

6.8 Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии с СП РК 1.02-21-2007 «Правила разработки, согласования, утверждения и состав ТЭО на строительство», «Требований к разработке или корректировке, а также проведению необходимых экспертиз технико-экономического обоснования бюджетного инвестиционного проекта» № 6345 от 23.07.2010 г., СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан», СН РК 8.02-14-2005 (УСН).

Корректировка расчетной стоимости строительства выполнен с учетом выполненных, остаточных и дополнительных объемов работ:

- расчетная стоимость выполненных объемов работ определена в ценах утвержденного технико-экономического обоснования «Завод по выпуску фотоэлектрических пластин в г. Усть-Каменогорске Восточно-Казахстанской области» заключение ДГП «Востокгосэкспертиза» № 06-0307/11 от 12 декабря 2011 г.;
- стоимость остаточных и дополнительных объемов работ определена в ценах, действующих на момент корректировки.

Сметная документация составлена с использованием программного комплекса АВС-4 (версии 4.2.3, 4.4.1) по выпуску сметной документации в ценах 2001 года.

Стоимость материалов определена в соответствии с п.4.3.5. СН РК 8.02-02-2002.

Стоимость оборудования определена в соответствии с п.4.3.8. СН РК 8.02-02-2002.

В расчетной стоимости учтены:

накладные расходы на строительные, монтажные и специальные строительные работы в соответствии с приложением № 1 к СН РК 8.02-02-2002;

ненормируемые и непредвиденные затраты в размере 6% от суммы прямых затрат и накладных расходов (СН РК 8.02-02-2002);

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

дополнительные затраты на временные здания и сооружения СН РК 8.02-09-2002;

дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время согласно НДЗ-2001 (СН РК 8.02-07-2002);

затраты на дополнительные отпуска и выслугу лет (СН РК 8.02-02-2002);

налоги, сборы и обязательные платежи начислены согласно действующему законодательству в размере 2%;

налог на добавленную стоимость (НДС) принят на 2011-2013 годы в размере 12% от расчетной стоимости строительства в текущем уровне цен с учетом налогов, сборов и обязательных платежей.

В соответствии с постановлением Правительства от 11 сентября 2007 года № 791 переход к текущей расчетной стоимости строительства от базовых цен 2001 года выполнен через индекс изменения месячного расчетного показателя, установленного на 2011-2013 годы согласно действующему законодательству:

- 2011 год – 1512 тенге (индекс – 1,951);
- 2012 год – 1618 тенге (индекс – 2,088);
- 2013 год – 1731 тенге (индекс – 2,234).

7. ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ

7.1. Оценка принятых решений

По составу и комплектности технико-экономическое обоснование соответствует требованиям «Требованиям к разработке или корректировке, а также проведению необходимых экспертиз технико-экономического обоснования бюджетного инвестиционного проекта» № 6345 от 23.07.2010 г., СП РК 1.02-21-2007 «Правила разработки, согласования, утверждения и состав ТЭО на строительство», СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в республике Казахстан».

7.2. Изменения и дополнения, внесенные в технико-экономическое обоснование в процессе экспертизы

7.2.1 Конструктивные решения

Склад баллонов (поз. 16 по ГП)

1. Дополнено описание конструктивной схемы сооружения.
2. Указано сечение основных несущих элементов.
3. Обоснована принятая степень огнестойкости сооружения.
4. Представлена ведомость объемов работ и раздел КМ.
5. Указан тип серии по которой приняты ворота.

7.2.2 Инженерное обеспечение сети и системы

1. Питающие кабели к щитам ЩО2, ЩО5 приняты сечением 4,0 кв.мм и 6,0 кв.мм соответственно.
2. Счетчик на вводе принят на 5 А.
3. Дополнена спецификация оборудования

<u>Склад А раздел ЭОМ</u>

4. Представлены расчетные схемы на силовые щитки.
5. Дополнена спецификация оборудования.

<u>Центральный тепловой пункт завода ФЭП</u>

6. Общие данные уточнены (указан способ прокладки и марки кабеля, тип щитка, категория надежности электроснабжения, основные показатели).
7. В щиток ОЩВ-6 дополнены автоматы на напряжение 380 В, от которых запитано освещение на напряжение 220 В.
8. Указана нагрузка на щитке освещения.
9. Уточнена марка кабеля в принципиальной схеме.
10. Дополнена спецификация оборудования.

<u>Повысительная насосная станция завода ФЭП</u>

11. Общие данные уточнены (указан способ прокладки и марки кабеля, тип щитка, категория надежности электроснабжения, основные показатели).
12. Указана нагрузка на щитке, ток.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

13. Уточнена марка питающего кабеля, сечение принято согласно нагрузке.

14. На питающей линии 2 принят автомат согласно нагрузке (ток пересчитан на напряжение 220В).

15. Токи на линиях пересчитаны в соответствии с напряжением и приняты соответствующие автоматы.

16. Дополнена спецификация оборудования

Здание 10. Здание подсобного назначения. Электрооборудование и электроосвещение.

17. Общие данные уточнены (указан способ прокладки и марки кабеля, тип щитка, категория надежности электроснабжения, основные показатели).

18. На питающей линии 8,9 принят автомат и кабель согласно нагрузке (ток пересчитан на напряжение 220В).

19. Дополнена спецификация оборудования.

Здание 13. Здание вспомогательного назначения.

20. Общие данные уточнены (указан способ прокладки и марки кабеля, тип щитка, категория надежности электроснабжения, основные показатели).

21. Выключатели в щитке заменены на однополюсные, уточнен ток расцепителя автомата согласно нагрузке и расчетном току.

22. Дополнена спецификация оборудования

Здание №2. Цех по производству фотоэлектрических пластин

23. Уточнены токи расцепителей автоматов на трансформаторной подстанции.

24. Уточнены токи расцепителей автоматов согласно нагрузкам.

25. Дополнены экспликации помещений.

26. В электрощитовой дополнен ящик ЯТП-0,25.

27. Дополнены выключатели в помещениях вентиляционных камер.

28. Представлены принципиальные схемы силовых щитков.

29. Дополнена спецификация оборудования.

Цех по производству пластин из мультикристалического кремния.

30. Уточнен расчетный ток шкафа 2 и тип вводного шкафа.

31. Уточнен ток расцепителя автомата на панелях 3-7.

32. Уточнен расчетный ток шкафа 6

33. Уточнен ток расцепителя автоматов на линии 9,10,14,15,16.

34. Уточнен расчетный ток вводного шкафа 2.

35. Уточнен ток расцепителя автоматов на линии 3,4,5,6,7,9,10,11,12.

36. Вынесены выключатели из санитарных узлов.

37. Представлены расчетные схемы на силовые щитки ЩС1-5.

38. Дополнена спецификация оборудования.

РУ-0,4 кВ 4-х трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ 4х3150 кВА

39. Трансформаторы рассчитаны на полную нагрузку отходящих линий.

40. Уточнены расчетные нагрузки на отходящих линиях.

41. Дополнены спецификации оборудования по разделам:

- системы контроля и управления доступом;
- системы связи;
- пожарная сигнализация.

7.2.3 Сметная документация

1. В смете на проектно-изыскательские работы уточнены коэффициенты для стадии «П» в соответствии с РДС РК 2.02-03-2002.

2. Откорректированы затраты на технадзор в соответствии с РДС РК 1.03-02-2010.

3. Представлена ведомость выполненных, остаточных и дополнительных объемов работ по всему объекту, утвержденная заказчиком.

4. Исключены затраты на пусконаладочные работы, не относящиеся к стоимости строительства.

5. Уточнена стоимость оборудования в соответствии с утвержденным заказчиком перечнем оборудования и материалов, принятых по прайс-листам.

6. В сметном и сводном расчетах стоимости строительства выделены затраты 2012-2013 годов.

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

7. Представлена сопоставительная ведомость по позициям сводного и сметного расчетов.

ОСР № 2-1 Цех по производству фотоэлектрических пластин (поз.2)

8. Откорректированы объемы работ в соответствии с уточненной ведомостью выполненных, остаточных и дополнительных объемов работ.

ОСР № 2-2 Цех по производству пластин из мультикристаллического кремния (поз.4)

9. Откорректированы объемы работ в соответствии с уточненной ведомостью выполненных, остаточных и дополнительных объемов работ.

ОСР № 3-12 Склад баллонов (поз. 16)

10. Дополнены затраты на монтаж конструкций склада баллонов в соответствии с ведомостью выполненных, остаточных и дополнительных объемов работ.

ОСР № 4-7 ПС 110/10 кВ "Новая Согра"

11. Откорректирована стоимость подстанции в соответствии с утвержденным заказчиком перечнем оборудования и материалов, принятых по прайс-листам.

Таблица 27

Технико-экономические показатели по технико-экономическому обоснованию

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		примечание (+ увелич. - уменьш.)
			Заявленные до экспертизы	рекомендуемые к утверждению	
1	Мощность предприятия:				
	Ячейка (ФЭП, cells):	МВт ум	65	65	-
	Ячейка (ФЭП, cells):	тыс. штук/год	16590	16590	-
2	Общая площадь участка	га	5,2786	5,2786	-
3	Коэффициент застройки	%	30,67	30,67	-
4	Общая площадь зданий, в том числе: - по основным объектам производственного назначения: - прочим объектам	кв.м кв.м кв.м	22294,62 15316,10 6978,52	22294,62 15316,10 6978,52	- - -
5	Удельный расход на единицу мощности: Электроэнергии Воды Тепла	 кВт куб.м Гкал	 7,1 0,025 0,00039	 7,1 0,025 0,00039	 - - -
6	Общая численность работающих (в т.ч. рабочих)	человек	441 (337)	441 (337)	-
7	Общая расчетная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года	млн. тенге	9274,912	9050,032	-224,880
	в том числе:				
7.1	строительно-монтажные работы	млн. тенге	2874,027	2731,087	-142,940
7.2	оборудование		6361,972	6281,967	-80,005
7.3	прочие		38,913	36,978	-1,935
	Из них по основным объектам:			7604,359	
	строительно-монтажные работы			1743,664	
	оборудование			5837,087	
8	Общая расчетная стоимость строительства в текущих ценах 2011-2013 г.г.	млн. тенге	23845,016	23322,046	-522,970
	в том числе:				
8.1	строительно-монтажные работы	млн. тенге	6223,724	5925,265	-298,459
8.2	оборудование		13436,218	13269,167	-167,051
8.3	прочие		4185,074	4127,614	-57,460
	Из них по основным объектам:			18726,966	
	строительно-монтажные работы			3729,871	
	оборудование			12486,113	
	В том числе по годам:	млн.			

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

	- 2011 год;	тенге		139,256	
	- 2012 год;			16418,410	
	- 2013 год			6764,380	
9	Удельные капитальные вложения мощности	млн.тенге/ед.	0,0015	0,0014	-0,0001
10	Продолжительность строительства	месяц	12,0	12,0	-

Примечание: Снижение расчетной стоимости строительства – объемы работ откорректированы в соответствии с уточненной ведомостью выполненных, остаточных и дополнительных объемов работ, утвержденной заказчиком, а также уточнена стоимость оборудования в соответствии с утвержденным заказчиком перечнем оборудования и материалов, принятых по прайс-листам.

Общее снижение расчетной стоимости составило – 522,970 млн.тенге.

Корректировка расчетной стоимости строительства выполнена в следующем порядке:

- незавершенный объем строительно-монтажных работ, подтвержденный заказчиком по состоянию на 01.01.2013 г., пересчитан по действующей на момент пересчета нормативной базе, с учетом постановления Правительства РК от 11.09.2007 г. № 791;
- стоимость выполненного объема работ за 2012 год, подтвержденная заказчиком, осталась неизменной в соответствии с подписанными актами выполненных работ по ранее утвержденной документации;
- общая расчетная стоимость строительства сложилась в результате суммирования неизменной стоимости выполненных работ, откорректированной стоимости незавершенных работ и стоимости дополнительных объемов работ.

Таблица 28

Сравнительный анализ технико-экономических показателей

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели по ранее утвержденному ТЭО	Рекомендуемые показатели по корректировке ТЭО	+ увеличение - снижение
1	Мощность предприятия:				
	Ячейка (ФЭП, cells);	МВт ум	65	65	-
	Ячейка (ФЭП, cells).	тыс. штук/год	16765,6	16590	-175,6
2	Общая площадь участка	га	5,2786	5,2786	-
3	Коэффициент застройки	%	38,85	30,67	-8,18
4	Общая численность работающих (в т.ч. рабочих)	человек	291 (256)	441 (337)	-150 (81)
5	Общая расчетная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года	млн. тенге	8082,138	9050,032	+967,894
	в том числе:				
5.1	строительно-монтажные работы	млн. тенге	1609,680	2731,087	+1121,407
5.2	оборудование		6450,664	6281,967	-168,697
5.3	прочие		21,794	36,978	+15,184
6	Общая расчетная стоимость строительства в текущих ценах 2011-2013 г.г.	млн. тенге	20405,524	23322,046	+2916,522
	в том числе:				
6.1	строительно-монтажные работы	млн. тенге	3361,011	5925,265	+2564,254
6.2	оборудование		13468,985	13269,167	-199,818
6.3	прочие		3575,528	4127,614	+552,086
	В том числе по годам:	млн.			

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

	- 2011 год;	тенге	139,256	139,256	
	- 2012 год;		20266,268	16418,410	
	- *2013* год.			*6764,380*	
7	Продолжительность строительства	месяц	12,0	12,0	-

Примечание: увеличение сметной стоимости:

– пересчет остаточного объема работ с учетом изменений и дополнений (выпуски 1-14) к сборникам сметных цен и расценок на строительные работы СН РК 8.02-05-2002, на монтаж оборудования СН РК 8.02-06-2002, на строительные материалы, изделия и конструкции СН РК 8.02-04-2002, книги 1-5.

– пересчет остаточного объема работ с учетом индекса МРП на период выполнения, письмо № 437 от 15.05.2013 г. ТОО «Kazakhstan Solar Silicon» о начале выполнения и завершения оставшихся и дополнительных объемов работ в 2013 году.

Общее увеличение расчетной стоимости строительства составило – 2916,522 млн. тенге.

8. ВЫВОДЫ:

1. С учетом внесенных изменений и дополнений технико-экономическое обоснование **«Завод по выпуску фотоэлектрических пластин в г. Усть-Каменогорске Восточно-Казахстанской области (корректировка)»** соответствует требованиям государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

мощность предприятия (годовой выпуск продукции)	16590	тыс. штук/год
общая площадь участка	5,2786	га
общая площадь зданий	22062,28	кв.м
общая численность работающих, в т.ч. рабочих	441	человек
общая расчетная стоимость строительства в базовых ценах 2001 года	9050,032	млн. тенге;
в т. ч. СМР	2731,087	млн. тенге;
общая расчетная стоимость строительства в текущих ценах 2011-2013 г.	23322,046	млн. тенге;
в т. ч. СМР	5925,265	млн. тенге.
продолжительность строительства	12,0	месяцев

2. С выходом настоящего заключения ранее выданное заключение ДГП «Востокгосэкспертиза» по Восточно-Казахстанской области № 06-0307/11 от 12 декабря 2011 г. по технико-экономическому-обоснованию «Завод по выпуску фотоэлектрических пластин в г. Усть-Каменогорске Восточно-Казахстанской области» считать утратившим силу.

8.ТҰЖЫРЫМДАР:

1. Енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып **«Шығыс Қазақстан облысы Өскемен қаласында фотоэлектрлі тілімшелерді шығару зауыты (түзету)»** технико-экономикалық негізі Қазақстан Республикасында қолданылатын мемлекеттік нормативтерге сәйкес келеді және белгіленген тәртіппен келесідей негізгі техника-экономикалық көрсеткіштермен бекітілуге ұсынылады:

кәсіпорын қуаттылығы (жылдық өнім шығару)	16590	мың дана/жылына
аумақтың жалпы ауданы	5,2786	га
ғимарттың жалпы ауданы	22062,28	шаршы метр
жұмыс істеушілер саны, оның ішінде жұмысшылар	441	адам
2001 жылғы базалық деңгейдегі бағамен алынған құрылыстың жалпы сметалық құны,	9050,032	млн. теңге
сонымен қатар: ҚМЖ	2731,087	млн. теңге

МЕМСАРАПТАМА • ГОСЭКСПЕРТИЗА

2011- 2013 жылдардағы ағымындағы және болжамдық бағамен алынған құрылыстың жалпы сметалық құны,	23322,046 млн. теңге
сонымен қатар: ҚМЖ	5925,265 млн. теңге
құрылыс ұзақтығы	12 ай.

2. Бұл қорытындының шығуымен, «Шығысмемсараптама» ЕМК-мен бұрында берілген 2011 жылғы 12 желтоқсандағы № 06-0307/11 технико-экономикалық негізі бойынша «Шығыс Қазақстан облысы Өскемен қаласында фотоэлектрлі тілімшелерді шығару зауыты» қорытындының күші жойылды деп есептелсін.

Өндіріс бөлімінің бастығы	Т.Г. Мосиенко
Жетекші сарапшы	Ю.Я. Шкарпетина
Бас маман	*Е.Н. Омельяненко*
Бас маман	А.В. Шалаев
Бас маман	Н.Л. Карманова